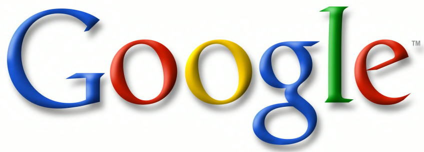
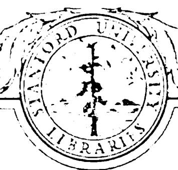





STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES

BOLETÍN

DE LA

COMISIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Spain. Instituto geologico y minero.

BOLETÍN

DE LA

COMISIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO

DE

ESPAÑA

TOMO XIX

(Año 1892)

MADRID
IMPRENTA Y FUNDICIÓN DE MANUEL TELLO
IMPRESOR DE CÁMARA DE S. M.
Don Evaristo, 8
1893

Artículo 1.° Los estudios y trabajos para la formación del Mapa geológico de España se llevarán á cabo por todos los Ingenieros del Cuerpo de Minas simultáneamente.

Artículo 2.° Queda encomendada á la Junta superior facultativa de Minería la alta inspección de los trabajos del Mapa geológico, para lo cual se creará en ella una Sección especial.

Artículo 4.° Existirá una Comisión, compuesta de Ingenieros de Minas, exclusivamente dedicada á la formación del Mapa geológico de España, ya reuniendo, ya ordenando y rectificando los trabajos que fuera de ella se hagan y los datos que se la remitan, ya practicando los estudios que le compete ejecutar por sí misma.

Artículo 5.° Formarán parte de la Comisión los Profesores de las asignaturas de Geología, Paleontología, Mineralogía y Química analítica y Docimasia de la Escuela especial de Minas.

(Decreto del Gobierno de la República de 28 de Marzo de 1873.)

PERSONAL

DE LA

COMISIÓN EJECUTIVA DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Excmo. Sr. D. Manuel Fernández de Castro. *(Director.)*
Excmo. Sr. D. Daniel de Cortázar. *(Subdirector.)*
Sr. D. Joaquín Gonzalo y Tarín.
Marcial Olavarría. *(Secretario.)*
Lucas Mallada.
Pedro Palacios.
Gabriel Puig.
Rafael Sánchez Lozano.
Florentino Azpeitia.

PROFESORES DE LA ESCUELA ESPECIAL DE MINAS, AGREGADOS Á LA COMISIÓN.

Sr. D. José Giménez y Frías.
José Maureta.
Ramón Pellico y Molinillo.

La publicación de este Boletín está autorizada por orden de la Dirección general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio, fecha 30 de Junio de 1873, por la que se dispuso entre otras cosas:

1.° Que el Director de la Comisión del Mapa geológico de España pueda publicar las memorias, mapas, descripciones y noticias geológicas que juzgue oportuno, en cuadernos periódicos, en análoga forma á la de los Boletines y Memorias de las Sociedades geológicas de Londres y de Francia.

2.° Que la Comisión establezca la venta y subscripción de sus producciones, á fin de que los recursos que así se obtengan se inviertan en los gastos de la publicación.

3.° Que la Dirección general proponga oportunamente la subscripción oficial á un cierto número de ejemplares, como medio de auxiliar trabajos tan importantes.

BOLETÍN

DE LA

COMISIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA.

PRÓLOGO.

Agotadas algunas hojas de la edición de lujo del Mapa geológico, se ha procedido en el presente año á su reimpresión, aprovechando esta circunstancia para introducir algunas enmiendas obtenidas con las recientes exploraciones verificadas. Igual procedimiento se seguirá en lo sucesivo, y al publicar la segunda edición del Mapa, saldrá éste con todas las correcciones posibles, de modo que represente fielmente el estado del conocimiento del suelo de la Península en el momento de la publicación.

Indiquemos ahora lo que contiene el presente tomo del BOLETÍN.

Comienza el libro con la *Reseña geológica de la parte meridional de la provincia de Zaragoza*, trabajo del ingeniero D. Pedro Palacios, con que se completan y amplían los datos que, referentes al mismo territorio, sucintamente contiene la Memoria de la provincia, hecha por Don

Felipe M. Donaire, que si bien fué publicada por la Comisión del Mapa geológico, había sido preparada siguiendo el plan que para semejantes trabajos tenía la Sección geológica de la Junta de Estadística, plan de menos desarrollo y de menos aplicaciones científicas é industriales que el adoptado en la actualidad.

Con la *Reseña* del Sr. Palacios se consigue armonizar la descripción antigua con las hechas recientemente para otras provincias, se señalan nuevas divisiones en los terrenos, y se modifican los linderos de las formaciones, teniendo en cuenta los datos recogidos por su autor.

Un mapa, una lámina de perfiles geológicos y tres vistas del terreno, son complementos tan útiles como indispensables para la inteligencia de la obra.

Con el título de *Moluscos fósiles de los terrenos terciarios superiores de Cataluña* se inserta en el BOLETÍN un trabajo de los Sres. D. Jaime Almera y D. Arturo Bofill, que con ocho láminas, donde se han representado las especies nuevas, es obra referente á la familia de los *murícidos*, semejante á las que de los mismos autores hemos dado á luz en tomos anteriores para otras familias de moluscos de los mismos terrenos.

Se titula el tercer trabajo del BOLETÍN, *Observaciones sobre el terreno siluriano de los alrededores de Barcelona*, y son dos notas que en los *Annales de la Société géologique du Nord* ha publicado el Sr. D. Carlos Barrois, y que ha refundido y vertido al castellano el ingeniero Secretario de la Comisión D. Marcial de Olavarría.

Con el *Estudio paleontológico acerca de los terrenos secundarios y terciarios de Andalucía*, por M. Kilian, concluye la traducción de la extensa Memoria que, con el tí-

tulo de *Estudios relativos al terremoto ocurrido en Andalucía el 25 de Diciembre de 1884 y á la constitución geológica del suelo conmovido por las sacudidas*, efectuó la Comisión destinada al objeto por la Academia de Ciencias de París. Reunido este trabajo á los que han visto la luz en tomos anteriores de nuestro BOLETÍN, tienen los lectores completa la obra hecha en francés y traducida por el Sr. Egozcue con tanto cuidado como inteligencia.

Catorce láminas de fósiles acompañan al trabajo del señor Kilian.

Cierra el tomo el artículo de Bibliografía de la Memoria francesa que acabamos de citar, y el índice general de la misma.

Las publicaciones de la Comisión del Mapa geológico constarán este año del actual tomo del BOLETÍN y de la *Memoria física y geológica de la provincia de Logroño*, por el ingeniero D. Rafael Sánchez y Lozano, conteniendo entre ambas obras más de 700 páginas de lectura.

RESEÑA GEOLÓGICA

DE LA

REGIÓN MERIDIONAL DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

RESEÑA GEOLÓGICA

DE LA REGIÓN MERIDIONAL

DE LA

PROVINCIA DE ZARAGOZA.

La necesidad de unificar con arreglo al plan establecido definitivamente para la formación del Mapa geológico de España los bosquejos parciales de las diferentes provincias, decidió al Excmo. Señor Director de esta Comisión á ordenar que por el personal afecto á la misma se hiciera un recorrido de algunas de ellas, que sólo contaban con bosquejos incompletos, ó los tenían sin los detalles necesarios al efecto. En este segundo caso se encontraba la de Zaragoza, pues aunque estudiada por el Sr. Donayre hace algunos años, en el mapa que acompaña á la *Memoria descriptiva* de la misma aparecen sin deslindar el sistema cambriano del siluriano, así como también los distintos tramos del trías entre sí, la formación liásica de la jurásica y la cretácea de la infracretácea.

Habiendo sido yo el encargado de practicar sobre el terreno las observaciones necesarias para poder establecer esos deslindes, emprendí, con la premura que las circunstancias exigían, un repaso de la región meridional, la más interesante de la provincia desde el punto de vista geológico. En la hoja 21.ª, ya publicada, del Mapa general de España, se han señalado los límites de los distintos sistemas

con arreglo á los datos recogidos en mis excursiones. La lámina 1.ª de las que acompañan al presente tomo es una copia de la parte de esa misma hoja referente á dicha región, corregida en algunos detalles que pasaron inadvertidos al estamparla; y en las páginas que siguen me propongo dar, ya que no una descripción completa de la zona por mí recorrida, al menos una reseña que sirva de justificante, y al propio tiempo de explicación, á las modificaciones que, á mi manera de ver, ha sido preciso introducir en el Bosquejo del Sr. Donayre.

Debo advertir, sin embargo, que en este Bosquejo, según he tenido ocasión de comprobar, quedaron representados con exactitud aceptable la mayor parte de los terrenos que en el mismo se indican; y que de las rectificaciones hechas por mí, unas son de tan poca importancia que apenas tal nombre merecen, y otras responden á detalles especiales que ha sido necesario completar ó estudiar de nuevo, y que seguramente no hubieran escapado á la investigación de aquel geólogo si la rapidez con que efectuó su excursión por la provincia no le hubiera impedido ampliar los trabajos comenzados, y descender á más detenidas y minuciosas observaciones.

Lejos está de mi ánimo considerar suficientemente estudiada con la presente Reseña la región aragonesa á que se refiere. Muchas localidades de esta me han faltado que visitar; la gran extensión que adquieren ciertas formaciones, principalmente la siluriana, exige todavía investigaciones más detalladas, tanto para su completo examen estratigráfico, como en busca de otras masas hipogénicas que puedan existir, á más de las conocidas hasta ahora; y, por último, los criaderos metalíferos, que no escasean ciertamente en los terrenos paleozóicos, y aun también en el trías, merecen ser objeto de atentos estudios y minuciosos reconocimientos. Abrigo, sin embargo, la confianza de haber aportado con mi trabajo nuevos datos y noticias á la Geologia de esta por muchos conceptos interesante provincia española, los cuales podrán servir de guía cuando llegue la ocasión de completar debidamente su estudio.

ROCAS HIPOGÉNICAS.

No es grande la importancia que las formaciones hipogénicas tienen en la constitución geológica del suelo zaragozano; pues si bien se las encuentra repartidas en distintos sitios de la parte occidental y meridional del mismo, es siempre en isleos de extensión exigua.

Á dos grupos pueden reducirse todas las rocas de esta naturaleza que he tenido ocasión de reconocer sobre el terreno, y que he examinado, bien con los ejemplares recogidos por mí, bien con los que figuran en las colecciones existentes en las oficinas de esta Comisión. Unas, que son las más antiguas, se clasifican entre las diabasas y las porfiritas; otras corresponden al tipo de las ofitas y espilitas. Las primeras se hallan siempre localizadas en los terrenos siluriano y devoniano; las segundas tienen su yacimiento exclusivamente entre los sedimentos del trías.

DIABASAS.

Dos asomos pequeños de procedencia endógena aparecen á través de los estratos silurianos junto á la margen izquierda del río Huerva, entre los pueblos de Vistabella y Cerveruela. Otro asomo idéntico á los anteriores y en condiciones iguales de yacimiento, se encuentra junto á este último pueblo, en el paraje llamado Valdecavero. La superficie que los tres ocupan en total, excede apenas de $^1/_2$ quilómetro cuadrado.

La roca que los forma se halla bastante alterada, y muestra un color pardo verdoso, distinguiéndose en ella á simple vista cristales blanco-agrisados de feldespato y otros verde-obscuros de anfíbol, envueltos unos y otros en una pasta de color verde amarillento. Estudiada esta pasta al microscopio, en cuanto lo permite su estado de alteración, aparece compuesta de cristalitos enturbiados de plagioclasa, piroxeno con hierro magnético abundante, algo de ilmenita con leucoxena, olivino, trozos cristalinos de anfíbol y gran cantidad de clorita. El contacto de los ácidos determina, aun en las porciones en que la alteración es menos marcada, una viva efervescencia, la

cual debe atribuirse á la existencia de carbonato cálcico, resultado de la descomposición del feldespato.

Por sus caracteres, pues, la roca de estos asomos debe ser considerada como una diabasa, tránsito á melafiro.

PORFIRITAS.

Entre los sedimentos de la mancha devoniana que se extiende por los términos de Luesma y Fombuena, se encuentran asimismo varios isleos de rocas hipogénicas, en no escaso número, pero que tampoco ocupan sino áreas superficiales de pocos metros cuadrados. Todos ellos asoman entre las pizarras arcillosas, y generalmente se hallan en estado de descomposición tan avanzada que, confundiéndose sus derrubios con los de los materiales sedimentarios adyacentes, llega á ser difícil reconocer su presencia sin la observación muy detenida del suelo.

Uno de dichos isleos se ve cerca de Fombuena, á la entrada del pueblo, por la parte de poniente; indicaciones de otro se manifiestan al pie septentrional de la meseta donde el mismo pueblo se halla situado; un tercero existe más al NE. en el paraje llamado Patilengua; y otros varios se encuentran esparcidos al norte del serrijón de Valdecabras, según se marcha en dirección á Luesma y á Cerveruela.

Cuando su alteración no pasa de cierto límite, la roca de estos asomos aparece formada por una pasta adelógena, dura, consistente y de color gris verdoso, que por las influencias atmosféricas se cambia en pardo rojizo: á simple vista se ven diseminados en ella cristales y granos de cuarzo hialino, muy brillantes en la fractura fresca, y cuyo tamaño llega hasta 4 milímetros. Por el examen microscópico se reconoce que esa pasta se compone de feldespato triclínico, en su mayor parte al estado cripto y microcristalino. En la misma se distinguen restos de cristales también de feldespato que le dan aspecto porfiroide, granos de calcita, otros más raros de cuarzo, pequeñísimos cristales de mica biotita en grado avanzado de descomposición, clorita, partículas abundantes de magnetita y restos de anfíbol, tan alterados que es sumamente difícil su determinación. La magnetita debe proceder evidentemente de la descomposición del último silicato citado.

Como se deduce de lo que antecede, los caracteres micrográficos de la roca corresponden más bien á una porfirita diabásica que á un verdadero pórfido.

ESPILITAS Y OFITAS.

En siete distintos parajes de la vertiente izquierda del Jalón, situados casi todos alrededor del macizo montañoso de Tabuenca, indicó el Sr. Donayre la existencia de asomos de estas rocas. Uno de ellos aparece al pie de las escarpas de los Castillos de Herrera, en la caída á Talamantes; otro hay entre este mismo pueblo y Tabuenca, en el sitio denominado Los Cocones; un tercero existe en el promedio del camino de Ainzón á Ambel; el cuarto se halla al sudoeste del santuario de Rodanas, en el camino de este punto á Mesones y sitio llamado Monegré; y otros varios, hasta completar con los anteriores el número de 10 ú 11, se ven esparcidos en las inmediaciones de Calcena, Tierga y Trasovares. A estos asomos deben añadirse cuatro más que se encuentran: el primero en el camino de Añón á Beratón, bajo la meseta liásica de Valdehalcones de Purujosa; el segundo, en el fondo del barranco de Huechaseca, unos 300 metros agua arriba del caserío de este nombre; el tercero, á poca distancia del anterior, en dirección á Tabuenca, dentro de la cañada del Romeroso; y el último, en el comienzo del barranco de Costalhondo, por donde va el camino del mencionado santuario de Rodanas á Épila.

En casi todos estos isleos la ofita es la roca dominante, y aun á veces la exclusiva; sin embargo, en los asomos de Huechaseca y Monegré, preponderan notablemente las ofitas.

La espilita se muestra en todos ellos con caracteres muy poco diferentes; la masa de la roca, siempre más ó menos descompuesta, es de color violado ó verde rojizo, compacta ó fino-granuda, con manchas verdosas formadas por la delessita ó clorita terrosa, y contiene también nódulos de cuarzo y de calcita cubiertos ordinariamente por una costra de aquel mismo silicato. El cuarzo en dichos nódulos se encuentra con frecuencia al estado de jaspe-ágata, de color rojo uniforme ó con zonas alternativamente blancas y rojizas, encerrando en su interior drusas pequeñas. La caliza magnesiana suele acompañar á la espilita, formando vetas y filoncillos que la atraviesan en todas direcciones.

La ofita, que en la mayor parte de los yacimientos citados viene, según he dicho, asociada con la espilita, es ordinariamente gris verdosa, y aparece también en estado de descomposición bastante avanzada; no

tanto, sin embargo, que impida reconocer la estructura granudo-cristalina primitiva de la roca.

En el isleo de la Muela de Valdehalcones, la espilita forma una hilada de 5 á 7 metros de grueso, y cuya longitud visible no llega á 300 metros, interestratificada con las carñiolas ó calizas superiores del trías, cerca del contacto de estas últimas con una zona estrecha de margas rojizas del mismo sistema sobre la cual descansan. La roca se halla muy cargada de clorita terrosa; y las amígdalas de cuarzo y de calcita, aunque numerosas en algunos puntos, son en general de poco tamaño.

En condiciones análogas de yacimiento y con iguales caracteres, pero en más reducido espacio, se muestran las espilitas que asoman al pie de los Castillos de Herrera, por cima de Talamantes.

La manchita de Ainzón aparece también localizada entre las calizas superiores del trías, las cuales se descubren allí bajo sedimentos miocenos en un área poco mayor de medio quilómetro cuadrado, formando una comba ó pliegue anticlinal, derruído en su mayor parte por los agentes exteriores. La espilita que constituye esta mancha asoma únicamente en una extensión menor de una hectárea, y resalta á la izquierda del camino de Ambel en un mogote redondeado, conocido en el país con el nombre de la Peña Negra. Dicha roca es, en efecto, de color obscuro, sobre el cual se destaca vivamente el verdoso de las manchas de delessita: en ella son frecuentes los nódulos y concreciones de jaspes rojos y zonares, algunos de los cuales alcanzan un diámetro de más de tres centímetros.

En el barranco de Huechaseca, la masa de ofitas y espilitas que allí aparece se muestra al descubierto á lo largo del mismo en una longitud de 150 á 200 metros, por derrubio de las capas superpuestas de carñiolas. La ofita tiene color pardo amarillento verdoso, y se encuentra tan alterada que se desgrana al más ligero choque del martillo. Una cosa análoga sucede con las espilitas que se pueden reconocer en algún sitio del mismo yacimiento por su color rojo obscuro, y los nódulos blancos cuarzosos y calizos.

Las espilitas del Romeroso constituyen una zona de más de un quilómetro de corrida y 20 á 30 metros de anchura, cuyos asomos se marcan claramente, por su color superficial pardo-obscuro, en todo el largo de la ladera oriental de aquella cañada, bajo las crestas de carñiolas que coronan la loma que la limita por ese rumbo. Dicha zona de espilitas se intercala entre las margas abigarradas yesíferas del trías, cerca de su contacto con las calizas superiores del mismo

sistema. La roca, aparte de su estado más avanzado de descomposición, ofrece en todos sus caracteres notable semejanza con la de la Peña Negra de Ainzón, por su color obscuro y por los jaspes rojos y fajeados que contiene.

De mayor importancia que la del Romeroso es la masa de la misma naturaleza que se encuentra en los Cocones de Tabuenca, donde descubre un espesor de 40 á 50 metros, si bien su extensión en longitud no llega á medio quilómetro. Asoma entre calizas del horizonte superior del trías, asociada con margas terrosas pardo-rojizas. La pasta de la espilita es en unos sitios compacta y de color violado obscuro, con nódudos de jaspe rojo; en otros aparece con textura cristalina y tinte verdoso, debido al exceso de productos cloríticos, y en algunos se halla atravesada por filones de dolomía espática blanca, cuyo grueso llega en ocasiones hasta uno ó dos decímetros, y á que suelen acompañar la clorita terrosa y el cuarzo cristalino de color ligeramente violado.

En la embocadura del barranco de Costalhondo, que surca en sentido de su inclinación las calizas liásicas y las carñiolas del trías, se ve asimismo, intercalada entre estas últimas, otra zona de espilitas acompañadas de ofitas, ocupando en la superficie una extensión de 300 metros de longitud por 30 á 40 metros de anchura. El espesor visible de esta zona no baja de 20 metros, y la roca que la forma principalmente es análoga á la del isleo de Tabuenca: abunda en ella el cuarzo concrecionado, y se halla también atravesada por vetas irregulares de caliza magnesiana de color pardo amarillento y verdoso, que envuelven trozos de la misma espilita, y otros de jaspe y de clorita terrosa.

La masa esencialmente ofítica, que se encuentra al pie del cerro Monegré, en el camino de Rodanas á Mesones, forma en la superficie una faja de 300 á 400 metros de largo por 60 á 70 de anchura. Está enclavada, lo mismo que las anteriores, entre las calizas del horizonte superior del trías, que allí precisamente se hallan en contacto anormal con las pizarras silurianas, mediante una falla cuya dirección parece ser próximamente de N.NE. á S.SO.

Después del isleo del Romeroso, el más importante por sus dimensiones es el que he reconocido al NO. de Calcena, en la vertiente meridional del cerro llamado Peñas de los Moros, que se eleva sobre la margen derecha del barranco de Valdeplata. Las calizas superiores del trías adquieren en ese cerro un desarrollo extraordinario, y en

sus pedregosas laderas se ve destacar entre esas calizas, y siguiendo su marcha estratigráfica, una banda de color obscuro de un quilómetro de longitud con un ancho de 20 á 30 metros, formada por las espilitas. Debajo de esta zona se descubren, en varios sitios, otras varias de igual naturaleza, pero mucho menos extensas y en idénticas condiciones de yacimiento. En todas ellas, la espilita suele contener laminillas y vetas delgadas de hierro oligisto; por lo demás, la roca se asemeja á la de la mayor parte de los isleos que acabo de citar en su color rojo ó violado, en sus manchas verdosas, en sus nódulos de cuarzo y de calcita, y en las vetas de caliza magnesiana que la cruzan.

Junto al mismo Calcena, en la salida hacia Purujosa y sitio llamado Los Colmenales, se ve surgir de entre las margas irisadas, cerca del contacto de las mismas con las carñiolas sobrepuestas de la misma edad, un pequeño asomo de espilitas en un trecho poco mayor de 50 metros: la roca aparece allí muy alterada, descomponiéndose en grandes trozos redondeados envueltos en una tierra de color rojo obscuro.

Otra zona, formada también exclusivamente de espilitas, se encuentra inmediata á Trasovares en las laderas que se elevan sobre la margen izquierda del río Isuela: los caracteres y yacimiento de estas rocas recuerdan exactamente á sus análogas de las Peñas de los Moros en Calcena, si bien la extensión visible que ofrecen no excede de 300 metros.

Por último, en las cercanías de Tierga las espilitas forman por sí solas varias manchas lenticulares, de menos importancia que las anteriores, é intercaladas también entre los bancos de carñiolas que ocupan grandes espacios á lo largo de la ribera izquierda del mencionado Isuela.

Como se ve por la ligera reseña que antecede, todos los isleos de ofitas y espilitas mencionados se hallan en los niveles superiores del trías, bien entre las carñiolas, bien en las margas del keuper, cerca del contacto con aquéllas, sin que en ningún caso se extiendan á los tramos inferiores del mismo sistema, ni tampoco á las capas liásicas.

En la descripción geológica de la provincia de Soria, al hablar de las rocas de la misma naturaleza que en ella se encuentran, mencioné incidentalmente las que asoman en la región limítrofe de Zaragoza, haciendo de paso algunas indicaciones acerca de los motivos que inducen á atribuirles un origen metamórfico. Efectivamente, la disposición estratiforme que presentan; la circunstancia de hallarse

siempre localizadas en un tramo determinado del trías, y su concordancia con los materiales á que constantemente vienen asociadas, son hechos que inclinan á desechar la hipótesis de su procedencia eruptiva, y á considerarlas más bien como resultado de profundas transformaciones sufridas por las rocas sedimentarias.

Mencionaré, por último, entre las rocas hipogénicas encontradas en la provincia, la *limburgita,* reconocida en 1884 por los señores D. Laureano Calderón y D. Francisco Quiroga entre los estratos silurianos al N.NE. de Nuévalos, y de la cual hizo este último un estudio detallado que publicó en el tomo XIV de los *Anales de la Sociedad española de Historia natural.*

«El material de Nuévalos, dice este distinguido profesor, puede definirse diciendo que es una roca eruptiva, terciaria, porfírica, de aspecto basáltico, formada por la combinación del olivino, que domina con gran exceso á todos los demás minerales; la augita; la enstatita, totalmente transformada en bastita en la fase presente de la roca, y la magnetita, como elementos primitivos esenciales; y el apatito, biotita y melilita como accesorios, empastados todos ellos en un vidrio incoloro bastante escaso, que en la roca actual queda reducido á granos sueltos esporádicos. La densidad es 3,05. Tiene color negro con un tono verdoso, y se halla formada de una pasta homogénea mate, en la que están sembrados cristales y granos irregulares de olivino, que por su descomposición y desaparición en aquellas superficies de las rocas que han estado largo tiempo expuestas á la intemperie, dejan cavidades que la dan un aspecto igual al de los pórfidos cuyos cristales de feldespato han desaparecido por la caolinización y por la acción del aire.»

Según las noticias consignadas por el mismo geólogo, la roca, en el sitio de su yacimiento, asoma cuando más un decímetro sobre la superficie del suelo, el cual aparece sembrado en un espacio de 10 metros cuadrados escasos de trozos redondeados, cuyo tamaño varia desde el de un garbanzo pequeño hasta el de bolas de 0m,15 de diámetro. Generalmente, al tratar de romper los ejemplares con el martillo, se van desprendiendo casquetes de mayor ó menor espesor, hasta que sólo queda el núcleo interior más consistente; debiendo observarse, sin embargo, que aun cuando ese carácter suele ser frecuente en las rocas hipogénicas, no es la limburgita de Nuévalos de las que lo ofrecen más acentuado.

sus pedregosas laderas se ve destacar entre esas calizas, y siguiendo su marcha estratigráfica, una banda de color obscuro de un quilómetro de longitud con un ancho de 20 á 30 metros, formada por las espilitas. Debajo de esta zona se descubren, en varios sitios, otras varias de igual naturaleza, pero mucho menos extensas y en idénticas condiciones de yacimiento. En todas ellas, la espilita suele contener laminillas y vetas delgadas de hierro oligisto; por lo demás, la roca se asemeja á la de la mayor parte de los isleos que acabo de citar en su color rojo ó violado, en sus manchas verdosas, en sus nódulos de cuarzo y de calcita, y en las vetas de caliza magnesiana que la cruzan.

Junto al mismo Calcena, en la salida hacia Purujosa y sitio llamado Los Colmenales, se ve surgir de entre las margas irisadas, cerca del contacto de las mismas con las carñiolas sobrepuestas de la misma edad, un pequeño asomo de espilitas en un trecho poco mayor de 50 metros: la roca aparece allí muy alterada, descomponiéndose en grandes trozos redondeados envueltos en una tierra de color rojo obscuro.

Otra zona, formada también exclusivamente de espilitas, se encuentra inmediata á Trasovares en las laderas que se elevan sobre la margen izquierda del río Isuela: los caracteres y yacimiento de estas rocas recuerdan exactamente á sus análogas de las Peñas de los Moros en Calcena, si bien la extensión visible que ofrecen no excede de 300 metros.

Por último, en las cercanías de Tierga las espilitas forman por sí solas varias manchas lenticulares, de menos importancia que las anteriores, é intercaladas también entre los bancos de carñiolas que ocupan grandes espacios á lo largo de la ribera izquierda del mencionado Isuela.

Como se ve por la ligera reseña que antecede, todos los isleos de ofitas y espilitas mencionados se hallan en los niveles superiores del trías, bien entre las carñiolas, bien en las margas del keuper, cerca del contacto con aquéllas, sin que en ningún caso se extiendan á los tramos inferiores del mismo sistema, ni tampoco á las capas liásicas.

En la descripción geológica de la provincia de Soria, al hablar de las rocas de la misma naturaleza que en ella se encuentran, mencioné incidentalmente las que asoman en la región limítrofe de Zaragoza, haciendo de paso algunas indicaciones acerca de los motivos que inducen á atribuirles un origen metamórfico. Efectivamente, la disposición estratiforme que presentan; la circunstancia de hallarse

siempre localizadas en un tramo determinado del trias, y su concordancia con los materiales á que constantemente vienen asociadas, son hechos que inclinan á desechar la hipótesis de su procedencia eruptiva, y á considerarlas más bien como resultado de profundas transformaciones sufridas por las rocas sedimentarias.

Mencionaré, por último, entre las rocas hipogénicas encontradas en la provincia, la *limburgita*, reconocida en 1884 por los señores D. Laureano Calderón y D. Francisco Quiroga entre los estratos silurianos al N.NE. de Nuévalos, y de la cual hizo este [illegible] un estudio detallado que publicó en el tomo XIV de los Anales de la Sociedad española de Historia natural.

«El material de Nuévalos, dice este distinguido profesor, puede definirse diciendo que es una roca eruptiva [illegible] porfírica, de aspecto basáltico, formada por la combinación del olivino, que domina con gran exceso á todos los demás [illegible] la augita; la enstatita, totalmente transformada en bastita [illegible] presente de la roca, y la magnetita, como elementos primi[illegible]; y el apatito, biotita y melilita como accesorios [illegible] ellos en un vidrio incoloro bastante escaso, que [illegible] queda reducido á granos sueltos esporádicos. La [illegible]. Tiene color negro con un tono verdoso, y se hal[illegible] una pasta homogénea mate, en la que están sembrados [illegible] granos irregulares de olivino, que por su descomposición [illegible] desaparición en aquellas superficies de las rocas que han estado [illegible] expuestas á la intemperie, dejan cavidades que [illegible] aspecto igual al de los pórfidos cuyos cristales de feldespato [illegible] desaparecido por la caolinización y por la acción del aire.»

Según las noticias consignadas [illegible] geólogo, la roca, en el sitio de su yacimiento, asoma [illegible] un decímetro sobre la superficie del suelo, el cual [illegible] en un espacio de 10 metros cuadrados escasos [illegible] rodeados, cuyo tamaño varía desde el de un garbanzo [illegible] de bolas de 0m,15 de diámetro. Generalmente, [illegible] los ejemplares con el martillo, se van desprendiendo [illegible] mayor ó menor espesor, hasta que sólo queda el núcleo [illegible] consistente; debiendo observarse, sin embargo, que [illegible] carácter suele ser frecuente en las rocas hipogénicas [illegible] limburgita de Nuévalos de las que lo ofrecen [illegible]

[illegible]

TERRENO CAMBRIANO.

La existencia de capas fosilíferas con *Trilobites* correspondientes á la fauna primordial en la cuenca del Jiloca fué reconocida primeramente por los Sres. de Verneuil y Collomb, quienes la indicaron desde luego en su *Carta geológica de España y Portugal*, publicada el año 1864. En esta carta aparece también representado otro depósito análogo, inmediato á Aranda de Moncayo, el cual, sin embargo, ni el Sr. Donayre ni yo hemos logrado comprobar: lejos de ello, con mis detenidas observaciones en dicha localidad, únicamente he conseguido recoger en las rocas paleozóicas algunos moldes y vaciados de *Lingula Feismantelli*, Barr.; *Orthis calligramma*, Dalm., y *O. redux.*, Barr., que, como es sabido, caracterizan un nivel geológico superior al cambriano.

Las capas en que se encuentran los *Trilobites* de la primera fauna dentro de la cuenca citada, se extienden por la vertiente derecha de la misma á través de los términos de Daroca, Manchones, Murero y Villafeliche; pero todavía, entre ellas y las cuarcitas y pizarras con *Cruzianas* de la base del siluriano que coronan las cumbres de la sierra de Atea, media una serie de estratos concordantes con los anteriores y que, tanto por sus caracteres petrográficos como por las indicaciones paleontológicas que, aunque escasas, se observan en ellos, creo deben incluirse también en el sistema cambriano.

En mi concepto, pues, los materiales de esta edad ocupan dentro del territorio zaragozano una faja de 32 quilómetros de longitud por 7 de anchura media, que penetra desde la provincia de Teruel por Villanueva y San Martín del Río, y termina al SO. de Munébrega, comprendiendo, además de los antes mencionados, los pueblos de Val de Sanmartín, Balconchán, El Horcajo, Atea, Acered, Alarba y Munébrega.

Limita esta faja en todo su lado septentrional otra más estrecha, formada por depósitos diluviales que ocultan su contacto con los miocenos, y por el lado opuesto desaparece bajo las hiladas silurianas inferiores de la mencionada sierra de Atea. Debo hacer notar, además, que en la vertiente izquierda de dicha cuenca las rocas cambrianas se hallan cubiertas, en espacios relativamente poco extensos, por algu-

nas manchas triásicas y miocenas, de que á su tiempo haré mención.

El espesor que representan las capas de aquella edad en la referida faja, excede seguramente de 1300 metros.

Unos 6 quilómetros al norte de Daroca, en la planicie del Campo de Romanos, se descubren también junto á los confines de Teruel los materiales del cambriano en un área de 25 quilómetros cuadrados, que se extiende por las jurisdicciones de Romanos y Badules, hallándose en contacto por una parte con los sedimentos miocenos, y por otra con los del siluriano inferior.

Asimismo, al norte de Nuévalos se encuentra, infrayacente á las pizarras y cuarcitas con *Cruzianas*, una serie de estratos que, por su situación y por la analogía de sus caracteres petrográficos con los de las manchas anteriores, deben, en mi concepto, referirse también á la misma formación. Asoman esos estratos á lo largo de una faja que comienza por el Noroeste en la cuesta de la Colada, junto á la confluencia de los ríos Piedra y Ortiz, y va á terminar por el Sudoeste en término de Monterde.

Faja en la cuenca del Jiloca.—Los sedimentos del cambriano más profundos que pueden reconocerse en la provincia, se encuentran descubiertos en la rambla de Valdemiedes, cerca de Murero, la cual los surca transversalmente á su dirección. Esos sedimentos están formados por pizarras arcillosas más ó menos micáferas, de colores rojo y verdoso, y estructura hojosa muy poco marcada, á las cuales se asocian algunas capas de cuarcita granudo-cristalina y lechos de samita. En la desembocadura de la rambla citada el arrumbamiento de los estratos es de N. 25° O. á S. 25° E., con pendiente de 30 á 40° hacia el tercer cuadrante; pero en la mitad septentrional del mismo barranco invierten su buzamiento mediante un pliegue anticlinal, ocultándose por el Nordeste bajo las lomas cuaternarias que limitan la faja cambriana por este rumbo. Las referidas pizarras arcillosas constituyen un abundante yacimiento de restos de *Trilobites*, si bien pobre en especies, entre las cuales, sin embargo, han sido ya reconocidas las *Conocephalites coronatus*, Barr.; *C. Ribeiro*, Barr.; *C. Schultzeri*, Zenk.; *Paradoxides Bohemicus*, Boeck; *P. rotundatus*, Barr., y *P. spinosus*, Boeck. Asociados con ellas he encontrado en las mismas rocas valvas de *Leperditia*, específicamente indeterminables por su mal estado de conservación.

Entre el barranco de Valdenebro que afluye á la citada rambla de Valdemiedes y el pueblo de Murero, se intercalan entre las pizarras

verdosas algunos bancos de caliza magnesiana muy compacta, y en el mismo paraje se ve asomar una capa poco importante de óxido de hierro entre otras de areniscas que, en su contacto, toman un color rojo muy intenso.

Apoyada sobre las pizarras fosilíferas se ve todavía en el mismo Murero una nueva zona desprovista de fósiles, constituída por filadios de color verde obscuro, á veces algo talcosos y de superficie lustrosa, á los cuales acompañan varias hiladas de caliza dolomítica y bancos gruesos y compactos de pizarra arcillosa blanca cenicienta, que se dividen naturalmente en grandes bloques de forma prismática, utilizables como mampuestos en las construcciones ordinarias. Este nuevo conjunto de estratos se prolonga en el sentido de su dirección por la vertiente derecha del Jiloca desde Murero hasta más allá de Daroca, conservando siempre su buzamiento hacia el tercer cuadrante, aunque con inclinación algo variable.

En la rambla del Punzón, que penetra también á gran profundidad en las capas cambrianas entre Manchones y Daroca, muestran éstas igual disposición estratigráfica que en las cercanías de Murero, formando asimismo un pliegue anticlinal cuya rama norte se oculta bajo depósitos cuaternarios. Próximamente, hacia la mitad de dicha rambla, se descubren en su fondo unas pizarras arcillosas que, por sus caracteres y por las indicaciones de restos fósiles encontrados en ellas, deben corresponder al mismo horizonte que las de *Trilobites* de Murero. Encima se desarrolla una zona de más de 90 metros de espesor, formada esencialmente por capas de dolomías, unas compactas y de color gris azulado con vetas cristalinas, otras blanco-amarillentas, groseras, á veces cavernosas, y que á menudo suelen presentar una textura terrosa y el aspecto de verdaderas margas: con estas dolomías alternan capas delgadas de pizarras rojizas y verdosas. La composición petrográfica de esa serie de estratos, y el color abigarrado que ofrece, sobre todo en los sitios donde se repiten las intercalaciones de pizarras, le da una sorprendente analogía con ciertos tramos de la formación triásica, contribuyendo á hacer mayor todavía ese parecido el tinte rojizo que accidentalmente toman las calizas terrosas y la presencia en las mismas de pequeños cristales de yeso cuyo origen se debe atribuir á acciones químicas provocadas en la masa del carbonato cálcico por la descomposición de la pirita de hierro que, en forma de vetillas, se encuentra también en las mismas rocas.

Sobre la antedicha zona de calizas se suceden dentro de la misma rambla hasta su salida á la vega del Jiloca capas de filadios de color verde obscuro, con manchas rojas y amarillentas, alternadas con bancos compactos de pizarras arcillosas gris-cenicientas, y entre los cuales se halla comprendida otra hilada de caliza magnesiana de más de 40 metros de espesor.

La ciudad de Daroca está situada dentro de otra rambla que surca también las capas cambrianas, pero sin llegar á descubrir las pizarras arcillosas con *Trilobites*. Rodéanla en casi todo su contorno, á modo de anfiteatro, alturas riscosas y escarpadas, á que erizan de agudos picachos los asomos de las calizas dolomíticas, y sobre las cuales asientan, adaptándose á las desigualdades de su cima, los muros y torreones, hoy en gran parte derruídos, de la antigua fortificación. Las rocas del terreno muestran en esta localidad los mismos caracteres que en la mencionada rambla del Punzón, observándose también en ciertos sitios el aspecto abigarrado á que dá lugar la alternación de calizas terrosas con pizarras verdes y rojizas, circunstancia que se hace notar, sobre todo, en las laderas inmediatas á las ruínas de la ermita de San Cristóbal. Junto á los torreones del Pilar y de Santa Lucía, que se destacan en la banda oriental del recinto, las calizas toman también en grandes extensiones el aspecto terroso, y pierden su coherencia, lo cual ha contribuído en gran parte á los hundimientos parciales ocurridos hace algunos años en el techo de La Mina (1).

Á poniente de Murero, y siguiendo el camino que conduce á Villafeliche por la vertiente derecha del Jiloca, vuelven á descubrirse las pizarras arcillosas fosilíferas, primeramente en el sitio llamado Viña del Zapatero, y después en el Estrecho de Peña Tajada. En uno

(1) La *Mina de Daroca* es una galería de unos 400 metros de largo en sentido de N. á S., con una sección de $7^m,5$ de ancho por $8^m,5$ de altura, la cual comienza en la parte norte de la ciudad y, atravesando los cerros que la dominan por su lado oriental, va á desembocar cerca de la margen derecha del Jiloca. El objeto que motivó su apertura fué defender á la población de las inundaciones á que continuamente estaba expuesta por las avenidas de la rambla en que se encuentra situada. Al efecto, se hizo además del minado, una presa ó pequeño malecón que detiene las aguas torrenciales antes de que lleguen á invadir las calles, y las dirige á la entrada de la galería. Ésta tiene fortificadas únicamente las dos bocas con arcos de medio punto, y asegurados los hastiales en algunos trechos con muros de fábrica. Las obras se llevaron á cabo por los años 1555 á 1560, bajo la dirección del arquitecto francés Pierres Bedel, el mismo que construyó los arcos de Teruel.

y otro he encontrado con abundancia las mismas especies de *Trilobites* que en las ramblas de Valdenebro y Valdemiedes. Las capas conservan allí el buzamiento meridional, con inclinaciones que rara vez pasan de 50°, y entre ellas se intercalan algunos bancos de calizas amarillentas y verdosas. De igual modo que en Murero, sobre esa zona esencialmente pizarrosa, se repite la alternación de filadios verdosos con areniscas silíceas y con otras pizarras gris cenicientas, compactas ó difícilmente exfoliables (1): esta serie de rocas adquieren un considerable desarrollo en el Cerro Hundido, á la derecha del Estrecho de Peña Tajada, y cruzando el Jiloca se prolongan con dirección á Poniente por la orilla izquierda del mismo, donde forman las lomas y cerros que se alzan al sur de Villafeliche y los Molinos de la Pólvora. En los citados bancos de pizarras gris-cenicientas he visto algunas valvas de *Leperditia*, iguales á las que acompañan á los *Trilobites* en las cercanías de Murero.

Frente á Daroca, á lo largo de las ramblas y barrancos que surcan los depósitos terciarios de la margen izquierda del Jiloca, se descubre por bajo de éstos una zona de pizarras gris-obscuras, filadios verdosos y cuarcitas, cuya posición estratigráfica es superior á la de las rocas análogas que asoman en el recinto de la ciudad, arrumbándose como éstas con buzamiento al tercer cuadrante. En Balconchán, á esta serie, se sobrepone otra de unos 100 metros de espesor, constituída exclusivamente por pizarras arcillosas de color rojo dominante, muy semejantes á las de la rambla de Valdenebro, aunque de estructura hojosa más acentuada, y que en la margen izquierda del barranco inmediato al pueblo aparecen cortadas por un tajo de gran elevación, acusando allí sus asomos trastornos violentos é inclinaciones muy variables que en algún sitio se aproximan á la vertical.

(1) El Sr. Donayre, en la Memoria referente á la provincia de Zaragoza (pág. 58), menciona algunos ejemplares de *Cruziana* recogidos en Murero y en la Viña del Zapatero de Villafeliche, los cuales supone procedentes de capas de cuarcita inmediatamente superpuestas á las pizarras fosilíferas del cambriano. Por mi parte, creo poder asegurar con fundamento que en ningún sitio de la vertiente derecha del Jiloca se encuentran *in situ* rocas del siluriano inferior; y si bien entre los depósitos diluviales que cubren á las capas cambrianas en las lomas que limitan esa vertiente, se encuentran algunos cantos de cuarcita con relieves borrosos y desgastados de aquellos fósiles, deben proceder sin duda de las hiladas inferiores del siluriano que asoman en las cumbres de la sierra de Atea, como igualmente las guijas y arenas con que están confundidos en dichos depósitos.

Subiendo desde aquí hasta la cumbre de la cordillera de Atea, se encuentran, todavía en las inmediaciones del mismo Balconchán, capas de areniscas silíceas y de cuarcitas granudo-cristalinas micáferas, que alternan con lechos de pizarras arcillosas y suelen contener con relativa abundancia restos de *Lingulas*, generalmente en mal estado de conservación; algo más arriba las areniscas y cuarcitas van siendo menos frecuentes, y reemplazadas por sammitas de estructura tabular ó pizarreña con manchas de óxido de hierro dispuestas en zonas concéntricas; siguen, por último, pizarras arcillosas de color obscuro, á que se asocian gruesas hiladas de cuarcitas semicristalinas con numerosas vetas y filones de cuarzo, y que en algunos parajes, como sucede por encima de Val de Sanmartín, junto al puerto de este nombre, toman también un color rojizo y los mismos caracteres que en Balconchán. Varios pliegues y cambios de buzamiento tienen en todo este trayecto las capas cambrianas, predominando, sin embargo, las inclinaciones hacia el tercer cuadrante, por cuyo rumbo van á ocultarse sin discordancia aparente de estratificación bajo las del siluriano inferior, que se desarrollan en la cumbre y falda opuesta de la cordillera.

La misma sucesión de estratos que acabo de mencionar, y con caracteres casi idénticos, se observa marchando desde Murero á la ermita de Santa Cruz de Atea, transversalmente á la faja que describo. En frente de aquel pueblo, y apoyados sobre las hiladas de pizarras y calizas magnesianas que asoman en sus inmediaciones, vuelven á asomar, al otro lado de la Vega del Jiloca, los filadios verdoso-azulados alternando con capas delgadas de cuarcita. La ermita de San Mamés está precisamente edificada sobre estas rocas, que allí inclinan unos 30° al O. 10° S. Poco más al sur de este sitio, los barrancos de Valderregacho y Valdemozos, que se reunen y desembocan allí cerca, en el mencionado río, descubren una gran zona de pizarras de coloración rojiza y verdosa, correspondientes á un nivel inmediatamente superior á dichos filadios, y que recuerdan por su aspecto exterior las fosilíferas de la rambla de Murero: con esas pizarras se asocian algunas capas de cuarcitas y filadios, á más de dos gruesas hiladas de caliza magnesiana cavernosa, que asoman sobre las márgenes del barranco de Valdemozos, en el sitio llamado Peña Calera.

Cerca de Atea, en los llanos de la ermita de Santa Bárbara, se encuentran otra vez, entre hiladas de pizarras silíceas y arcillosas más

ó menos micáferas, las areniscas y cuarcitas granudo-cristalinas co *Lingulas;* y tanto unas como otras ofrecen en aquel sitio varios tras tornos en su estratificación, si bien en la subida á la cercana sierr de Santa Cruz recobran pronto su arrumbamiento hacia el O.SO. con inclinaciones más ó menos pronunciadas. La serie alternante d pizarras, areniscas y cuarcitas se repite en orden ascendente hast cerca de la cumbre de la sierra mencionada, sin más variaciones qu la intercalación de algunas capas de sammita y las tintas pardo-ro-jizas ó amarillentas que dichas rocas suelen adquirir á veces por la intervención de hidróxidos de hierro.

A poniente del referido Atea, en el cauce mismo del arroyo de Pedro Marco, asoman entre pizarras agrisadas unas capas delgadas de arenisca arcillosa micáfera, en cuya superficie se observan infinidad de restos de *Lingulas* de color negruzco, que por esta circunstancia resaltan muy visiblemente sobre el fondo pardo amarillento de la roca. Los estratos cambrianos forman en dicho sitio un pliegue sinclinal muy pronunciado, cuyo eje se orienta de N.NO. á S.SE.

Más á Poniente todavía, en los cerros de Mondallén, de la Campana y de la dehesa boyal de Atea, se repiten con mayor frecuencia é intensidad los trastornos y plegaduras en las capas cambrianas, las cuales ofrecen allí inclinaciones y arrumbamientos muy variables, y están representadas principalmente por pizarras, ya rojas, ya gris-verdosas con manchas de esa misma coloración, asociadas con zonas más ó menos gruesas de cuarcitas, areniscas y sammitas ferruginosas. Entre las areniscas hay algunas muy parecidas á las del vallejo de Pedro Marco, y que contienen, como éstas, restos de *Lingulas*.

Alternando entre sí repetidamente, se suceden, á través de los términos de Acered, Castejón, Alarba y Munébrega, hiladas da areniscas, cuarcitas y pizarras arcillosas muy variables en su espesor, predominando por lo general estas últimas, y presentándose casi siempre con tintas grises, verdosas ó cenicientas. Los estratos, fuertemente trastornados, con numerosos pliegues y torceduras en las lomas y rellanos más inmediatos á la vega del Jiloca, fijan su buzamiento hacia el tercer cuadrante en las cuestas que dan acceso al puerto de Acered, donde se les sobreponen las cuarcitas y pizarras silíceas de la base del siluriano. Siguiendo el camino que conduce desde el pueblo de este último nombre al de Atea, se ven asomar, entre pizarras arcillosas muy desmoronadizas y levantadas casi hasta la vertical, algunas capas de areniscas groseras, de color gris obscuro, en que se en-



cuentran menudos fragmentos de conchas de *Lingulas*, á más de algunas valvas completas, aunque específicamente indeterminables, del mismo género.

Las pizarras arcillosas toman también un color blanco rojizo y aspecto muy semejante á las de Murero en el collado de la Peña-Guija, que se interpone entre Alarba y el mencionado Acered, asociándose además con algunas capas de cuarcitas y samitas. El nombre de Peña-Guija se debe á un gran crestón de cuarzo ferruginoso de 8 á 10 metros de grueso, que, atravesando en sentido vertical las mencionadas pizarras, se alza sobre el suelo á considerable altura en una corrida de 50 á 60 metros.

En la cañada de la Valdejuela, 3 quilómetros al SO. de Munébrega, vuelven á encontrarse, asociadas con pizarras grises arcillosas, capas areniscas que suelen contener, á veces con gran abundancia, valvas de *Lingulas*, muy semejantes, así como la roca matriz, á las encontradas cerca de Atea. En dicho sitio las capas cambrianas sirven de caja á un filón de galena argentífera con ganga de baritina, que hace algunos años fué objeto de explotación, aunque en pequeña escala, hallándose en la actualidad paralizados los trabajos. La caseta que cubre el pozo de extracción, única labor que aparece visible en la superficie, está cimentada precisamente sobre estratos muy levantados de areniscas fosilíferas.

Mancha de Campo-Romanos.—Poco antes de llegar al pueblo de Romanos, viniendo desde Daroca, se alza junto á la venta llamada de Valencia, entre los sedimentos miocenos de aquella planicie, una pequeña loma, á lo largo de la cual asoman capas de pizarras de colores claros, ya rojizos, ya también verdosos, con lechos intercalados de cuarcitas, y arrumbadas con ligera inclinación al primero y cuarto cuadrante. Esas capas continúan con la misma dirección hasta el referido Romanos, donde quedan ocultas por depósitos superficiales de acarreo y de tierra vegetal en las inmediaciones del arroyo Lechón. Más al norte, en el llano por donde continúa el camino hacia Badules, vuelven á descubrirse las rocas cambrianas, representadas por pizarras algo talquíferas de color verde oliva y superficie lustrosa, que á veces muestran en sus lisos manchas rojizas ó amarillentas, como sus análogas de la vertiente derecha del Jiloca, y que se orientan igualmente que las de Romanos, con buzamiento septentrional poco pronunciado.

Pasado Badules, según se marcha en dirección á Fombuena, se ve á esas pizarras hacerse cada vez más arcillosas y asociarse con cuarci-

tas y sammitas ferruginosas, ofreciendo al propio tiempo una estratificación muy trastornada, hasta que se pierden, por último, bajo las hiladas de cuarcitas con *Cruzianas* y *Scolytus Dufrenoyii*, Rou., del serrijón de San Bartolomé, dentro ya del término de Fombuena.

Faja de Nuévalos y Monterde.—Siguiendo el camino de Nuévalos á Munébrega, y poco después de salvar las crestas de dolomías triásicas que forman el Collado de la Villa, se encuentran en la rambla de la Colada, que desciende á la de las Salinas, una serie de capas alternantes constituídas por pizarras rojo-amarillentas y blanco-verdosas, cuarcitas y sammitas con manchas de hidróxido de hierro, cuyo espesor descubierto en las márgenes de dicha rambla, no baja de 200 metros. Aunque en algunos sitios esas capas ofrecen fuertes plegamientos y ondulaciones, su buzamiento general es hacia el NE., hallándose en contacto anormal por el SO. con las rocas del trías, mediante una gran falla, á lo largo de la cual aparecen estas últimas mucho más levantadas que las paleozóicas.

Entre esta serie de capas y las pizarras silíceas y cuarcitas con *Cruzianas*, que comienzan más adelante, al otro lado de la rambla de las Salinas, se interpone otra más potente y compuesta en su mayor parte por pizarras arcillosas de colores gris verdoso y ceniciento, asociadas con cuarcitas, las cuales, atendida su posición estratigráfica, deben referirse todavía al sistema cambriano. Este conjunto de capas esencialmente pizarrosas se prolonga en sentido de su dirección hasta cerca de Monterde por los cerros y altozanos que encauzan en su margen derecha al río Ortiz, formando una estrecha faja comprendida por uno y otro lado entre materiales del trías. Hacia el extremo oriental de esta faja vuelven á encontrarse, alternando con areniscas y sammitas, las pizarras de color verde oliva, algo talquíferas y de superficie brillante, ya reconocidas también en la cuenca del Jiloca. Por último, cerca de Monterde, en el sitio llamado Valdegalindo, asoman otra vez al borde de la falla anteriormente indicada, casi en contacto con las rocas triásicas, las pizarras rojizas y blanco-amarillentas, análogas á las de la rambla de la Colada, y entre ellas una capa irregular de hematites roja.

Como resumen de las noticias que dejo expuestas relativas al cambriano de la provincia de Zaragoza, y en particular al que ocupa la cuenca del Jiloca, haré notar que los sedimentos representantes de dicha edad en esta cuenca deben referirse al tramo superior del sis-

tema, ó sea al *escandinavo* de los geólogos ingleses; y que dentro de este tramo, por lo menos, las capas fosilíferas de Manchones, Murero y Villafeliche, corresponden á las hiladas inferiores del mismo, ó sea al grupo *menevienense* (1); siendo probable que alguno ó algunos de los grupos más elevados de este mismo tramo tengan también representación en las zonas de pizarra, cuarcitas y areniscas que asoman en la vertiente izquierda de la referida cuenca. La insuficiencia y el mal estado de conservación de los fósiles recogidos por mí en esas últimas rocas, no permite precisar su relación con las cambrianas de Inglaterra, pues para ello serían necesarios datos más numerosos y observaciones más detenidas que las que he podido hacer.

En cuanto á las capas de la misma edad que asoman en el Campo de Romanos y los términos de Nuévalos y Monterde, debe suponerse, teniendo en cuenta sus caracteres petrográficos, que corresponden á niveles superiores á las capas con *Trilobites* de Murero y Villafeliche.

(1) Lapparent, *Traité de Géologie*, 2e édition, pág. 718.

TERRENO SILURIANO.

Dos importantes bandas silurianas, paralelas entre sí y dirigidas de NO. á SE., cruzan la región meridional del suelo zaragozano. La situada más al N., que es continuación de la que forma en la provincia de Soria la cordillera de Tablado y Toranzo, penetra en la de Zaragoza por los términos de Purujosa y Malanquilla; atraviesa el río Jalón entre Huérmeda y Chodes, y sale á la de Teruel junto á Herrera y Fombuena. Dentro de ella se hallan comprendidas la sierra de la Virgen ó de Villarroya, la de Vicor y la de Algairén, cuyas cimas son, después de las del Moncayo y de La Tonda, las más altas de esa parte de Aragón.

La otra faja comienza por el NO., cerca de las minas de Peñalcázar, dentro también del territorio soriano, cuyos límites traspasa en seguida para ir á cruzar el Jalón entre Alhama y Ateca; forma después los montes que se eslabonan con dirección al SE. á través de los términos de Bubierca, Castejón de las Armas y Carenas, y más adelante las sierras de Acered, Alarba y Atea, al sur de estos pueblos, internándose, por último, en suelo turolense entre el puerto de Balconchán y la Laguna de Gallocanta.

Varios asomos hipogénicos de escasa importancia y algunas manchas de depósitos más modernos, devonianos, triásicos, miocenos y diluviales, interrumpen en distintos sitios la continuidad de estas dos bandas, cuyos contornos son además sumamente irregulares y más fáciles de seguir en el bosquejo adjunto que de explicarse con prolijas descripciones.

A lo largo de la vaguada del río Carabantes entre Bijuesca y Torrijo de la Cañada, se extiende también, con dirección de NO. á SE., otra faja siluriana de dimensiones mucho más reducidas, pues que su longitud no excede de 12 quilómetros ni su anchura de 4, y cuyo enlace con la segunda banda antes mencionada lo oculta una estrecha zona de materiales triásicos y cretáceos.

El núcleo principal de las sierras que rodean á Tabuenca está constituído por un grupo de cerros silurianos que se alínean asimismo con dirección del 4.° al 2.° cuadrante, y determinan otra pequeña faja de 12 á 15 quilómetros de largo por 4 de anchura media. Más al sur,

y separada de ella por un istmo estrecho de areniscas rojas del trías, se encuentra una manchita de su edad, sobre la cual asienta el santuario de Nuestra Señora de Rodanas.

Por último, en diferentes puntos de la vertiente oriental del Moncayo, y principalmente en las inmediaciones de la ermita de la Virgen y de las Peñas del Cucharón, han quedado descubiertas las rocas del siluriano por denudación de las triásicas á que sirven de base.

En mis excursiones á través de las comarcas silurianas de la provincia, únicamente he podido reconocer la existencia de depósitos correspondientes al miembro inferior del sistema. Los restos que he encontrado con relativa abundancia, aunque representados sólo por un corto número de especies, corresponden todos, en efecto, á los niveles inferiores de la formación. Posible es, sin embargo, que con observaciones más detenidas y minuciosas llegue á demostrarse además en determinadas localidades la existencia de los niveles superiores de la misma; mas no deja de ser elocuente en cierto modo el hecho de que los sedimentos devonianos aparezcan directamente superpuestos á los del siluriano inferior.

Dentro de la cuenca del Jiloca se ven los materiales de este terreno descansando sobre los del cambriano. En las demás localidades de la provincia se hallan en contacto indistintamente con todas las formaciones posteriores que en la misma aparecen, excepción hecha de la jurásica, la infracretácea y la oligocena.

Asomos en la vertiente del Moncayo.—Los bancos de pudingas inferiores del trías que constituyen los tajos del Cucharón, en la vertiente aragonesa del Moncayo, descansan horizontalmente sobre pizarras silíceas y micáferas de colores gris verdoso y amarillento, á las que se asocian capas de cuarcitas blancas, también micáferas, levantadas unas y otras con inclinaciones que llegan á veces hasta 60°. La ermita de la Virgen se halla edificada precisamente sobre esta serie de estratos, que aparecen en aquel sitio sumamente trastornados, según indica su variable arrumbamiento, el cual tiene lugar hacia el O. 40° S. en el lado oriental del santuario, y hacia el S. 10° O. en el lado opuesto. Ocultas casi completamente bajo el manto superficial de derrubios que cubre las laderas inmediatas, dichas rocas se prolongan hacia el Sur hasta más allá de la capilla de San Gaudioso. Cerca de ésta, á lo largo del barranquillo de su mismo nombre, suelen encontrarse, tanto sobre las pizarras silíceas como sobre las cuarcitas blancas y rojizas que las acompañan, vaciados bien determinables

de *Fræna Roualti*, Levesq., fósil correspondiente al grupo de las *Cruzianas*, que, como es sabido, caracteriza á las hiladas inferiores del siluriano.

Siguiendo desde la base del Cucharón la vertiente abajo del Moncayo, se ven asomar en el trayecto de 1,5 á 2 quilómetros los mismos materiales, asociados con filadios micáceos amarillentos, y que en ciertos sitios aparecen teñidos por óxido de hierro, mineral que por otra parte suele encontrarse también concentrado en las vetas cuarzosas que con frecuencia atraviesan las capas. Los repetidos cambios de arrumbamiento é inclinación que éstas muestran en la superficie, acusan claramente que han sufrido fuertes presiones y plegaduras, aunque, por regla general, dominan en la estratificación las direcciones del segundo al tercer cuadrante. En el barranco de Peñas Meleras, 200 metros por bajo de la ermita, las pizarras gris-verdosas y amarillentas fijan su buzamiento al NE. con pendiente de 65°, quedando cubiertas por los bancos de pudingas triásicas que inclinan allí 13° al N. 15° E.

A poca distancia de este sitio, se reconocen también las rocas silurianas en los riscos del Prado de Santa Lucía, donde alternan filadios gris-verdosos con lechos delgados de cuarcitas blanquecinas, areniscas rojo-obscuras y pizarras arcillosas micáferas de la misma coloración. En estas últimas principalmente se observan con abundancia huellas dejadas por individuos del género *Scolythus*, específicamente indeterminables. Las capas se arrumban con buzamiento de 30° al N. 20° E., y se prolongan por el Sudeste hasta el collado de La Mata, donde se levantan con inclinación de 50° al primer cuadrante. Un filón de cuarzo, con indicaciones de hierro oligisto y grueso de $0^{m},80$, atraviesa verticalmente y con dirección de N.NE. á S.SO. las rocas en este paraje, viéndose implantados dentro de la masa de aquél trozos angulosos de las cuarcitas y areniscas que forman su caja.

En los espesos y enmarañados hayales del barranco de Arboles blancos que se extienden entre la ermita de la Virgen y el Vago de Agramonte, vuelven á asomar las capas silurianas ocupando un espacio poco mayor de una hectárea, rodeado en todos sentidos por grandes cantos de las pudingas triásicas. Las rocas muestran allí los mismos caracteres que en la base del Cucharón, se hallan atravesadas por vetas cuarzosas y se orientan con inclinación de 60° al N. 20° E.

Faja de Tabuenca.—Subiendo desde el pueblo de Fuendejalón á

Tabuenca, se encuentran próximamente á la mitad del camino los materiales silurianos, que surgen entre las areniscas triásicas, alcanzando considerable altura en los cerros y picachos que se alzan á levante y norte de ese último pueblo. Dichos materiales están constituídos esencialmente por pizarras arcillosas silíceas que pasan á verdaderas cuarcitas. Las primeras son por lo regular de color gris verdoso ó violado, de superficie brillante, lisa ó rugosa, descomponiéndose con rapidez por las influencias atmosféricas. Las areniscas y cuarcitas ofrecen de ordinario color pardo rojizo, y á veces manchas superficiales obscuras, cuyo carácter denuncia la presencia de óxidos de hierro y manganeso, aun cuando en corta cantidad. En la constitución del terreno dominan notablemente estos últimos materiales, y forman hiladas de muchos metros de espesor, cuya homogeneidad interrumpen algunas zonas, casi siempre delgadas, de pizarras que con ellas alternan. Atraviesan la masa de areniscas y cuarcitas vetas y filones de cuarzo blanco, á que suele acompañar el óxido de hierro de color negro con estructura, ya escoriácea, ya también concrecionada.

El barranco del Reguero, que desciende á Fuendejalón desde los altos de Tabuenca, surca á profundidad considerable los estratos silurianos, viéndose en sus escarpadas márgenes los bancos de cuarcita, cuyo grueso excede á veces de 12 metros, descollar en agudos y perfilados riscales que se elevan á gran altura sobre el lecho pedregoso de aquel torrente. Las capas, levantadas casi hasta la vertical, dirigen sus buzamientos entre el E. y el NE.; pero cerca ya de Tabuenca se las ve más tendidas, y poco antes de llegar al pueblo cambian su inclinación al tercer cuadrante, ocultándose seguidamente bajo los conglomerados del trías.

La misma composición ofrece el siluriano en los montes que se alzan más al Norte entre el referido Tabuenca y Ambel. Los estratos, sin acusar rápidas y pronunciadas plegaduras, ofrecen, sin embargo, frecuentes variaciones de arrumbamiento; y el predominio de las cuarcitas y areniscas, el color pardo obscuro de las mismas, los filones cuarzosos que las cruzan, los caracteres de las pizarras arcillosas verdes ó rojizas que alternan con ellas, todo, en fin, indica una completa identidad geológica de aquel suelo con el que forma la vaguada del Reguero.

El camino que va directamente desde Fuendejalón al valle de René, encuentra el terreno siluriano poco antes de llegar al portillo del

barranco Cilluelo, donde asoma, entre los derrubios de materiales triásicos y de aquella misma edad, una hilada de areniscas obscuras muy cargadas de óxidos de hierro: en su contacto se ven pizarras verdosas y rojizas micáferas, asociadas con una capa de caliza magnesiana rojo-amarillenta y de estructura fino-compacta ó granudo-cristalina.

Los agudos cerros del Cilluelo y del Pedroso, que resaltan en el extremo sur de la faja que describo, están constituídos también por las areniscas y cuarcitas pardo-obscuras antes mencionadas, las cuales adquieren aquí mayor predominio todavía sobre las hiladas pizarrosas. En ciertos sitios las areniscas encierran guijos menudos de cuarzo, hasta el punto de convertirse en verdaderas pudingas: con menos frecuencia esas mismas rocas toman una estructura tabular, se cargan profusamente de hojuelas de mica y alternan con pizarras arcillosas rojo-violadas. Los estratos, muy variables en su marcha é inclinación, parecen orientarse de preferencia en sentido de NO. á SE., con buzamientos ya al primero, ya al tercer cuadrante.

Las únicas indicaciones fósiles que he observado en los materiales de esta faja, se reducen á trazas de *Scolythus,* que por su aspecto y caracteres parecen corresponder á la misma especie que las encontradas en la vertiente del Moncayo.

MANCHA DE RODANAS.—El santuario de Nuestra Señora de Rodanas se halla situado sobre filadios arcillosos de color verde agrisado más ó menos obscuro, que en aquellas inmediaciones se muestran muy trastornados, aun cuando en conjunto se arrumban con inclinación general al primer cuadrante. Sobre ellos se desarrollan, en el inmediato cabezo de San Nicolás, gruesos bancos de areniscas y cuarcitas de color pardo obscuro ó pardo rojizo, alternados con estrechas hiladas de pizarras, y levantados con pendiente al NE., por cuyo rumbo se repite la misma alternación hasta ocultarse unos y otros materiales bajo las areniscas triásicas del valle de René. Coronan la cumbre del mencionado cabezo escuetos riscales en que aún se conservan las ruinas de la ermita que le dió nombre, y donde las areniscas se presentan á menudo manchadas con zonas amarillentas y obscuras que les dan un aspecto atigrado.

A poniente del santuario de Rodanas se eleva, á más de 150 metros de altura sobre él, otro cabezo llamado del Águila, cuya base forman los filadios verdosos, inclinados con buzamiento al N. 30° E., por término medio; encima de éstos aparecen, con mayor desarrollo aún que

en el cabezo de San Nicolás, gruesos bancos de areniscas y cuarcitas muy impregnados de óxidos de hierro, acompañadas igualmente de filadios obscuros deleznables, y que erizan la cumbre de escuetos crestones, sirviendo de apoyo en la vertiente septentrional á las rocas del trías.

Dos quilómetros más al SO., y separado del anterior por un suelo llano ó levemente ondulado, á lo largo del cual se pisan los repetidos filadios verdosos alternos con lechos de cuarcitas, destaca el serrijón que forma el cabezo de Monegré, donde otra vez más vuelven á encontrarse sobre esas mismas rocas los materiales silíceo-sabulosos. Los estratos variables en su espesor, y á que en los niveles inferiores se asocian algunas pudingas, dirigen su pendiente general al Sur, y están á menudo cruzados por vetas ó filones de hierro oligisto con ganga cuarzosa. En la vertiente meridional de este cabezo aparecen, acompañados de pizarras arcillosas, unas areniscas silíceas, obscuras, muy micáferas, de estructura hojosa, en cuyas caras se observan numerosas impresiones de *Scolythus* perpendiculares á los planos de estratificación. Sus capas se deshacen en grandes lastras, y ofrecen además descubiertos sus lisos en grandes espacios, lo cual, unido á las escabrosidades propias de los suelos de esta edad, hace muy difícil el tránsito por aquel paraje.

En el extremo occidental del Monegré la zona de filadios verdosos asoma también al pie del mismo, y se halla en contacto anormal con una banda de carñiolas triásicas que desde allí se extiende hacia el NO. en todo el largo del serrijón de Las Almas. La disposición estratigráfica de las rocas de una y otra edad, hace suponer la presencia de una falla, dirigida próximamente de N.NE. á S.SO., y pasando precisamente por el portillo donde el camino de Épila á Mesones salva el recinto de alturas que rodea hacia aquella parte la meseta de Rodanas.

Si después de lo que antecede se considera en conjunto el arrumbamiento que guardan las capas de la mancha siluriana que acabo de reseñar, prescindiendo de los trastornos accidentales y de carácter meramente local que suelen ofrecer, no puede menos de reconocerse en ellas un gran pliegue anticlinal, cuyas ramas determinan por un lado los cabezos del Águila y San Nicolás, y por el otro el serrijón de Monegré. En los primeros, efectivamente, los buzamientos son septentrionales; en el segundo, por el contrario, meridionales. La acción denudatriz de los agentes atmosféricos barrió en su mayor parte la

bóveda originada por ese pliegue, y de la cual representan los arranques las mencionadas alturas.

FAJA DE LAS SIERRAS DE LA VIRGEN Y DE ALGAICÉN.—A continuación de las encumbradas lomas del Rincón y de Valdemuertos, que constituyen los remates meridionales de la sierra de Tablado en los confines de Soria y Zaragoza, destacan, dentro ya de esta última provincia, los materiales silurianos en una agrupación de montes y lomas que se enlazan entre Calcena, Aranda y Purujosa, y cuyas cimas acusan desde luego en sus formas redondeadas el predominio del elemento pizarroso sobre los otros materiales del terreno. En el collado de Valdenarros, por donde el camino de Calcena á Aranda salva esa serie de relieves, se encuentran efectivamente con gran desarrollo pizarras y filadios lustrosos de color verde oliva, asociados con algunos lechos delgados de cuarcita y muy tendidos, con buzamiento al N. 15° O. Por bajo de ellos, asoman en las cuestas que descienden á Aranda potentes hiladas de pizarras silíceas, que suelen contener lentejones de cuarzo intercalados entre las hojas de la roca, y con las cuales alternan, cada vez en mayor abundancia, cuarcitas y areniscas, estas últimas compactas ó micáferas, pizarreñas, é impregnadas á menudo de óxidos de hierro. El variable arrumbamiento de estas capas y su inclinación, muy distinta de un sitio á otro, aunque dirigida casi siempre al tercero y cuarto cuadrantes, acusan en ellas repetidos trastornos y plegaduras. Cerca ya del barranco de Pedroñales, á la vista de Aranda, fijan su buzamiento al SO., volviendo á presentarse sobre esas mismas rocas los filadios lustrosos, idénticos á los de la cumbre de Valdenarros, en contacto con las pudingas de la base del trías.

Al NE. de Pumer, en las derivaciones orientales de la sierra de Tablado, las pizarras silíceas, que allí se arrumban con pendiente de 35° al S., alternan con cuarcitas de color verdoso claro, más ó menos cargadas de materia clorítica, y que contienen numerosos restos de *Lingula Feistmantelli*, Barr., á veces con tal abundancia, que esos restos forman lechos continuos paralelos á los planos de estratificación. Las mismas rocas, y con iguales indicaciones fósiles, vuelven á encontrarse 10 quilómetros más al SE., en el sitio llamado Cañada Hermosa de la dehesa alta de Aranda, donde aparecen casi horizontales y se asocian con otras cuarcitas granudo-cristalinas, en que son frecuentes los moldes é impresiones de *Orthis calligramma*, Dalm., y *O. redux*, Barr. Entre el mismo Aranda y Oseja asoman todavía, á uno y otro lado del arroyo de la Dehesa Baja, las areniscas y cuarcitas

fosilíferas, muy levantadas, con buzamiento al NO., y á que acompañan gruesas hiladas de pizarras silíceas verdosas. Un filón de cuarzo con minerales cobrizos atraviesa en aquel sitio las capas silurianas, y sobre él se ejecutaron hace pocos años en distintos sitios labores de reconocimiento que, según parece, no descubrieron riqueza bastante para alentar la prosecución de los trabajos.

Frente á Jarque, sobre la margen izquierda del río Aranda, se alza un áspero y riscoso cabezo donde alternan cuarcitas con pizarras silíceas y arcillosas de color gris verdoso. Sus capas, que á veces muestran ligeros trastornos y plegaduras, se arrumban con inclinaciones casi siempre mayores de 45° al cuarto cuadrante, y se hallan en contacto anormal por el NE. con las rocas del horizonte superior del trías, sobre las cuales parecen apoyarse en algunos sitios. Indudablemente, el límite entre los estratos de una y otra formación está determinado en aquella localidad por una falla dirigida próximamente de N.NO. á S.SE., la cual, en el trayecto de 2 á 3 quilómetros que media desde el puente de Jarque hasta el de Gotor, es seguida aguas abajo por el curso del mencionado río Aranda.

En la falda occidental del mismo cabezo, y sitio llamado Las Partinillas, asoman unos bancos gruesos y compactos de caliza magnesiana pardo-amarillenta, separados entre sí por lechos delgados de pizarras verdes y rojizas, y descansando sobre capas de estas mismas rocas, á que se asocian otras de arcillas blancas ó de color rojo vinoso. La naturaleza de estos materiales y sus tintas abigarradas les dan un notable parecido, sobre todo cuando se les observa á alguna distancia, con los de ciertos horizontes del trías; y con ellos pudieran muy bien confundirse si sus relaciones estratigráficas no indicaran claramente la edad á que pertenecen. Las hiladas calizas resaltan en una aguda y pronunciada cresta que destaca sobre los otros materiales del terreno, y acusan una inclinación de 45° al O. 20° N. Sobre ellas se desarrolla en el mismo paraje una zona esencialmente detrítica, constituída por areniscas silíceas groseras y pudingas de pequeños guijos cuarzosos unidos con cimento silíceo feldespático, no faltando algunas intercalaciones de capas delgadas de pizarras. Más hacia el N., á lo largo del camino de Oseja, se repite la alternación de pizarras silíceas verdosas con cuarcitas, ya compactas, ya granudo-cristalinas, en la cual, aparte de algunos pliegues más ó menos acentuados que ofrecen sus estratos, se ven dominar los buzamientos al cuarto cuadrante. Finalmente, asociados con estos mismos mate-

riales vuelven á encontrarse en los montes que se elevan al SO. de ese último pueblo areniscas cloríticas y micáferas, cuyos caracteres, así como los restos fósiles que contienen, indican el mismo horizonte geognóstico ya reconocido más á poniente en las cercanías de Pumer y en las dehesas de Aranda de Moncayo.

Los bancos calizos que asoman en Las Partinillas se prolongan hacia el Sur, cruzando el río Aranda á poca distancia de este sitio, y vuelven á aparecer al sur de Jarque, junto á las ermitas de Pano, con los mismos caracteres, pero cambiando su buzamiento al SO. Las pizarras sobre que yacen adquieren aquí una coloración más viva, y las hiladas de tierras arcillosas abigarradas que con éstas se asocian quedan reducidas á exiguo espesor. En cambio, la zona detrítica inmediatamente superpuesta se ofrece con gran desarrollo, y forma una banda de algunos decámetros de espesor que, desde Jarque, se prolonga por la falda septentrional de la sierra de la Virgen en dirección al término de Aranda, donde, merced á un cambio brusco de inclinación al O., se oculta bajo las cuarcitas y pizarras silíceas. Al E. del referido Jarque las pudingas y areniscas quedan igualmente cubiertas por sedimentos de este mismo horizonte; pero vuelven á asomar todavía 6 ó 7 quilómetros más á levante, también al pie de la cordillera, encontrándoselas en el camino de Brea á Viver asociadas con zonas estrechas de pizarras arcillosas y muy tendidas, con inclinación variable al SO.

En todos los sitios donde aparecen los conglomerados de este horizonte del siluriano, pero principalmente en la proximidad de Viver, se hace notar la uniformidad de tamaño de las güijas cuarzosas que los forman, tamaño que oscila por lo regular entre el de una nuez y el de una avellana. En algunos bancos esas guijas, casi siempre de color blanco ó ligeramente rosado, aparecen distribuídas de tal manera y con tal regularidad en la pasta agrisada ó amarillo-rojiza del cimento, que la roca adquiere el aspecto de un solado hecho artificialmente.

En las empinadas vertientes de la misma cordillera, que dominan á Jarque por la parte del Sur, vuelve á encontrarse, por encima de la zona detrítica, la alternación de pizarras silíceas con cuarcitas y areniscas: las primeras van siendo cada vez más abundantes á medida que se asciende á la cumbre, y se hacen al propio tiempo más arcillosas, no siendo raro ver entre sus hiladas algunas de color obscuro y fácilmente esfoliables, con los caracteres, en una palabra, de

los filadios tegulares. Aunque no con frecuencia, suelen observarse, sobre todo en las pizarras silíceas, restos de *Scolythus*, notables algunos por sus dimensiones, pues alcanzan un diámetro hasta de 10 milímetros. Las profundas quiebras y barrancas que rasgan aquellas laderas, y los frecuentes cambios de arrumbamiento que sufren las capas del terreno, hacen muy difícil seguir en todos sus detalles la marcha variable de la estratificación, aun cuando, considerada en conjunto, el buzamiento general tiene lugar hacia el NO. La ermita de la Virgen se halla edificada en el punto más elevado de la cumbre sobre filadios arcillosos de color verde agrisado ó amarillento y de superficie lustrosa, los cuales alternan con lechos de cuarcita, y se levantan casi verticales con inclinación oriental; si bien más á Poniente, encima de Aranda, esas rocas aparecen más tendidas, descansando asimismo sobre cuarcitas y pizarras silíceas con buzamiento al cuarto cuadrante.

Mucho mayor desarrollo que en la falda septentrional de la sierra de la Virgen muestran las rocas detríticas antes mencionadas en el lado opuesto, donde asoman frente al pueblo de Villarroya. Los bancos de areniscas y pudingas, cuyo espesor total, incluyendo algunos lechos pizarrosos que les acompañan, no baja de 100 metros, erizan de ásperos y escuetos crestones gran parte de aquellas vertientes: su inclinación es al N. 30° E., y entre ellos y los filadios verdosos de la cumbre media una zona en que alternan pizarras silíceas y arcillosas con cuarcitas, estas últimas atravesadas por numerosas vetas de cuarzo.

Al norte de Brea é Illueca, y separada de la misma cordillera de la Virgen, se alza una cadena de montes riscosos y escarpados, constituída también por los materiales silurianos, la cual comienza junto á Gotor con el pico llamado La Lezna, y corre hacia Levante á enlazarse con las derivaciones septentrionales de la sierra de Algairén, después de atravesar el río Jalón entre Morés y Morata. El camino que va de Brea á Mesones cruza esta cadena de S. á N. transversalmente á su dirección, y á lo largo de él puede observarse la serie de estratos ya reconocidos en otras localidades de esta banda siluriana. Filadios y pizarras arcillosas de color gris verdoso, con intercalaciones de cuarcitas y levantados con buzamiento meridional, son las rocas dominantes en las cuestas y laderas próximas á Brea, cerca de cuyo pueblo sirven de base á las pudingas del trías. Más arriba, pero á un nivel estratigráfico inferior, empiezan á verse pizarras silíceas asociadas

con cuarcitas y también con areniscas compactas ó tabulares, las cuales van siendo cada vez más abundantes: en todo este trayecto las capas ofrecen varios trastornos y plegaduras más ó menos pronunciadas, que determinan frecuentes cambios de inclinación desde 0° hasta 90°, aun cuando domine en el conjunto la tendencia á arrumbarse con buzamiento oriental. Cerca del collado por donde el camino salva la divisoria de aguas vertientes al Isuela y al Aranda, vuelve á encontrarse, si bien con escaso desarrollo, la zona de pudingas y areniscas groseras, juntamente con las calizas magnesianas de color pardo amarillento, á que acompañan pizarras y tierras gredosas de coloración abigarrada. Por bajo de esta zona reaparece en la bajada á Mesones la alternación de las pizarras silíceas y arcillosas obscuras con cuarcitas compactas ó semicristalinas. Finalmente, cerca ya de ese pueblo se nota un cambio en la marcha de las capas silurianas, que cambian su buzamiento al primer cuadrante, merced á lo cual vuelven á presentarse otra vez en la superficie las hiladas superiores á la zona detrítica asociadas con filadios lustrosos de color verde agrisado. Varios cantos aislados de cuarzo, con indicaciones de pirita y carbonato de cobre, encontrados á lo largo de esta última parte del camino, hacen suponer la existencia de vetas ó filones más ó menos importantes de ese mineral en aquellas vertientes al Isuela.

Desde Morés hasta cerca de Morata, el río Jalón corre por un cauce estrecho y tortuoso abierto en los materiales del siluriano, cuyas capas aparecen en ambas márgenes muy dislocadas, y con frecuencia en posiciones próximas á la vertical. De distintas medidas hechas por una parte al norte del túnel de Villanueva, y por otra entre este pueblo y Morata, he deducido como término medio, para el buzamiento de esas mismas capas, los rumbos O. 30° N. y O. 35° S. respectivamente. Las pizarras más ó menos silíceas, micáferas y de color verdoso, asociadas con otras arcillosas obscuras y con cuarcitas ferruginosas, son las rocas que constituyen las hiladas sucesivas del terreno, las cuales, por su posición estratigráfica, parecen corresponder al horizonte inmediatamente superior á la zona detrítica y caliza: dichas rocas muestran en todo ese trayecto caracteres uniformes ó muy poco variados, si bien en las cercanías de Purroy y de Morés se intercalan entre ellas filadios satinados verdosos, acompañados de cuarcitas tabulares, teñidas también de ese color por materia clorítica.

Trastornos mucho más repetidos y pronunciados se acusan en las masas paleozóicas de la estrecha garganta por donde se ha abierto

paso el Jalón desde Huérmeda hasta Saviñán, interrumpiendo la continuidad de la cordillera que forman las sierras de la Virgen y de Algairén. Pliegues repentinos y torceduras caprichosas, á veces con inversión completa de los estratos, y complicados en ocasiones con fallas de salto pequeño, se suceden, numerosos, á lo largo de aquel imponente desfiladero, sobre todo hacia su extremo meridional, donde no se sabe qué es más de admirar: si la energía de las presiones que tales efectos produjeron, ó el trabajo de corrosión desplegado por las aguas del río al profundizar su cauce entre montes altísimos que por una y otra margen se elevan con pendientes rápidas y escarpadas á 300 y 400 metros sobre el nivel ordinario actual de la corriente. Cerca de Huérmeda se ven, en los elevados tajos que forman la entrada Sur del estrecho, gruesos bancos de calizas amarillentas, fuertemente doblados y acompañados de pizarras y tierras arcillosas de coloración viva: cubre á estas rocas una zona de pudingas que pasan á areniscas groseras, y el conjunto ofrece á distancia el mismo aspecto que ciertos depósitos del trías. Debajo aparecen capas de cuarcitas alternando con pizarras silíceas micáferas, que en la proximidad del pueblo se pliegan anticlinalmente, á juzgar por su buzamiento distinto á uno y otro lado del río, y se hallan además en contacto con los sedimentos miocenos.

Superpuestas á las referidas hiladas detríticas de las inmediaciones de Huérmeda, se suceden también, con repetidas alternaciones en todo el largo del desfiladero, las cuarcitas y pizarras, predominando estas últimas, hasta que al salir á Saviñán y Paracuellos de la Ribera aparecen con gran desarrollo los filadios satinados verdosos, á que se asocian pizarras arcillosas ceniciento-azuladas, sin quedar del todo excluídas las cuarcitas, aunque éstas sólo forman estratos intercalados de poco espesor.

Más á Levante, en las alturas de Puerto Cavero, donde la carretera general de Madrid á Zaragoza cruza la sierra de Algairén, se encuentra otra vez, cerca de la venta de aquel nombre, en el lado sur de la divisoria, la serie de pudingas y areniscas, dolomías amarillentas, pizarras rojo-obscuras y tierras arcillosas blanquecinas, en el mismo orden de superposición observado en otras localidades citadas anteriormente y comprendidas asimismo entre hiladas alternantes de cuarcitas y pizarras. Prescindiendo de algunos pliegues y ondulaciones, el buzamiento general de las capas tiene lugar hacia el cuarto cuadrante, y vuelven estas á asomar en las laderas de la vertiente sep-

tentrional del puerto con idénticos caracteres, si bien se observa que las areniscas y pudingas adquieren aquí un espesor más considerable.

Junto al pueblo de Codos, que se halla situado en las derivaciones meridionales de la misma sierra, se descubre también, enclavada entre pizarras silíceas, otra gruesa zona detrítica, la cual pudiera muy bien corresponder al mismo horizonte geognóstico que las de Puerto Cavero y Huérmeda, por más que sus caracteres petrográficos son muy distintos, como lo demuestra el hecho de haber sido erróneamente considerada como un asomo de naturaleza hipogénica. La constituyen unas pudingas formadas por guijos cuarzosos, generalmente pequeños, con algunas laminillas de feldespato bien perceptibles á simple vista, y cimentados por una pasta silícea muy cargada de clorita, que da al conjunto un color verdoso bastante uniforme. A estos elementos suelen agregarse trozos más ó menos voluminosos de pizarra, y aun también de caliza magnesiana: en ocasiones, por el contrario, la roca ofrece frecuentes tránsitos á una grauvaca de grano fino, la cual efectivamente ofrece el aspecto de un pórfido, contribuyendo á hacer mayor su parecido el tinte rojizo que adquiere por la descomposición de la clorita en las superficies expuestas á la acción atmosférica. Sin embargo, aun en las variedades fino-granudas es fácil casi siempre reconocer á simple vista su origen sedimentario, lo cual, por otra parte, se confirma plenamente en todo caso con el auxilio del microscopio. La roca ofrece una estratificación bien determinada en bancos gruesos levantados con buzamiento al cuarto cuadrante.

Según se avanza hacia el extremo Sudeste de la banda siluriana que describo, se echa de ver que las cuarcitas son cada vez más abundantes en la constitución del terreno, llegando á dominar notablemente sobre los otros materiales á que se asocian. El escarpado serrijón de San Bartolomé, que eleva sus agudas crestas al norte de Badules y Villadoz, está formado principalmente por esas rocas, con intercalaciones exiguas de pizarras. Sus bancos, muy levantados con inclinación septentrional, se apoyan sobre los estratos cambrianos que asoman en la base meridional de la cordillera, mientras que por el lado opuesto se ocultan bajo los sedimentos devonianos. La edad de dichas cuarcitas está plenamente demostrada por varios ejemplares de *Cruziana* que he encontrado en las caídas al término de Fombuena, casi todos atravesados por impresiones perforantes de *Scolythus*.

Diez quilómetros más hacia el Norte, y separado del anterior por una mancha devoniana, destaca el macizo siluriano de Nuestra Se-

ASTA

CACIÓN

Rocas dominantes.

os rodados, arenas, &.

las, cantos rodados, conglomerados.

lomerados, margas, yesos, calizas.

lomerados, areniscas, margas, yesos.

lomerados, arcillas.

A HAS

as, arcosas.

as, margas, areniscas.

as, margas.

rgas, areniscas, margas, calizas.

rras, arcillosas, areniscas, calizas.

rras, cuarcitas.

rras, cuarcitas, psammitas, calizas.

les - 1 : 400

- 1 : 100

ñora de Herrera, constituído asimismo por análogos materiales. Las cuarcitas ofrecen aquí una rica variedad de textura y coloración, marcándose tránsitos graduales desde las compactas á las granudo-cristalinas, y de éstas á areniscas más ó menos arcillosas; dominan en ellas los tonos claros y amarillentos, y son también frecuentes los rojizos más ó menos intensos, no faltando algunas de color verdoso, debido á la mezcla de productos cloríticos, cuyo último carácter suelen presentar en el contacto con las hiladas de pizarras. En la vertiente meridional, los estratos se arrumban con buzamiento al cuarto cuadrante y están cortados por abruptas escarpas, hasta cuyo pie llegan los sedimentos devonianos del término de Luesma; siendo probable que el límite entre una y otra formación esté determinado por una falla, dirigida próximamente de NO. á SE. Abundan en las cuarcitas los restos de *Scolythus Dufrenoyi*, Rou., y también suelen verse relieves de *Cruzianas*, entre los cuales he podido determinar la *C. rugosa*, Orb.

La rambla de Herrera, que conduce al río Almonacid las aguas de la cuenquecilla de Luesma, atravesando por medio de la villa de aquel nombre, surca profundamente las capas silurianas del referido macizo, y á lo largo de ella se ven asomar por una y otra margen gruesos bancos de cuarcitas asociados con pizarras, y conteniendo tal profusión de *Scolythus* de la especie más arriba mencionada, que la roca aparece en algunos sitios completamente acribillada por estos anélidos, ofreciendo un aspecto que recuerda el de ciertos coralarios, ó mejor aún, el de un panal petrificado. En las cercanías de Herrera, las capas sufren un cambio de arrumbamiento, y se orientan con inclinación de 50° al S. 30° E., hallándose en contacto anormal con las superiores del trías, que se descubren á la entrada de la villa en la margen izquierda de la rambla, y á las cuales parecen sobreponerse.

Un quilómetro aguas arriba de este sitio, en la misma orilla de la rambla, asoma una capa de baritina de $1^{m},20$ de espesor, interestratificada entre las cuarcitas de *Scolythus*. El mineral se presenta en toda la parte del criadero asequible á la observación, con estructura radiado-tabular y sin mezcla de ninguna otra substancia: únicamente en el hastial del muro le acompaña una estrecha zona de hematites roja. A juzgar por las huellas que allí se ven, en fecha quizá no remota debieron hacerse excavaciones poco importantes, emprendidas, sea con objeto de aprovechar la baritina, sea

con la esperanza, que no llegó á realizarse, de encontrar minerales metálicos.

FAJA DE ATECA Y SANTA CRUZ DE ATEA.—La línea de separación entre los materiales silurianos de esta faja y los triásicos que se extienden al norte de Alhama, está marcada por una gran falla que corre con dirección de NO. á SE., y cuya traza se percibe claramente en el angosto portillo por donde el río Jalón se ha abierto paso, á través de escuetos crestones de dolomías y areniscas rojas, antes de penetrar en terreno paleozóico. A lo largo de esa línea de fractura los materiales de una y otra edad se orientan con dirección de NO. á SE., buzando los triásicos hacia el tercer cuadrante, y al rumbo opuesto los silurianos. Éstos aparecen allí representados por pizarras arcillo-silíceas, micáferas, de color gris obscuro y de superficie ondulada ó rugosa, asociadas con capas de cuarcita. A poca distancia de la falla, siguiendo aguas abajo el curso del río, los mismos estratos se pliegan repetidas veces, y aun llegan á invertir por completo el sentido de su inclinación. Cerca de Bubierca vuelven á recobrar su buzamiento primitivo al NO.: las pizarras silíceas se cargan, por lo menos en algunas de sus capas, de materias cloríticas, se hacen brillantes, y adquieren un tinte verdoso más ó menos pronunciado, el cual se hace también extensivo á las cuarcitas adyacentes.

Al NO. de este sitio, entre el arroyo Valdelloso y los cerros de Padrán y de La Vaqueriza, se ve igualmente el contacto anormal de las areniscas triásicas con la misma serie alternante de pizarras obscuras, pizarras verdosas y cuarcitas, la cual se ofrece también allí con estratificación muy trastornada. Varias vetas y filones de cuarzo, algunos de ellos con minerales cobrizos, atraviesan las rocas silurianas, en las cuales, por otra parte, no es raro encontrar relieves de *Cruzianas* y huellas de *Scolythus*.

En las inmediaciones de Ateca predomina el elemento pizarroso sobre las cuarcitas; los estratos muestran igualmente frecuentes y pronunciadas plegaduras, y se ofrecen además teñidos por óxido de hierro, tanto en la superficie de las capas como en las litoclasas que las hienden.

Un quilómetro á poniente de esta misma localidad, en dirección á Deza, se ven asomar á uno y otro lado del camino bancos de calizas magnesianas, compactas ó sacaroideas y de coloración variada, en posición casi horizontal, descansando, de igual modo que en otras lo-

calidades citadas anteriormente, sobre pizarras verdosas y tierras blanquecinas, y cubiertos á su vez por gruesas hiladas de pudingas.

Encima de estas rocas detríticas vuelven á presentarse las pizarras silíceo-arcillosas, alternando con cuarcitas y areniscas en que suelen verse indicaciones fósiles de braquiópodos, mal conservadas, y de las cuales algunas deben corresponder probablemente á la especie *Orthis calligramma*, Dalm., reconocida también en Aranda de Moncayo. Poco más adelante, en dirección á Moros, las areniscas que se asocian á las pizarras silíceas se muestran más abundantes y muy cargadas de mica, tomando con frecuencia la estructura tabular. Por último, cerca de este pueblo aparecen otras hiladas de filadios arcillosos satinados, levantados casi hasta la vertical, á que acompañan capas muy potentes de areniscas teñidas irregularmente en rojo y pardo obscuro por óxidos de hierro y manganeso. No obstante los repetidos trastornos que afectan á los estratos silurianos en toda esta vertiente al Jalón, puede observarse que su buzamiento general es al primero y cuarto cuadrantes, y que sus hiladas sucesivas se van sobreponiendo, en el mismo orden que las he mencionado, á partir del borde de la falla.

La zona de calizas magnesianas, pudingas y tierras arcillosas vuelve á asomar en las escarpas de la margen izquierda del Manubles, junto al vado donde atraviesa este río la carretera de Ateca á Moros. Sus capas se encuentran allí poco desviadas de la posición horizontal, y por sus tintas claras y amarillentas se destacan muy visiblemente, observadas á distancia, de las pizarras grises y verdosas sobre que descansan.

Al NE. de Alhama, en los montes que se elevan entre este pueblo y Castejón de las Armas, se descubren también las pizarras silíceo-arcillosas, micáferas, de color obscuro y superficie desigual, en las cuales suelen verse algunos relieves de *Cruzianas*. Con esas rocas se asocian capas delgadas de cuarcita pardo-rojiza y pizarras silíceo-cloríticas, estas últimas más abundantes en las zonas superiores que en las inferiores inmediatas al borde de la falla, la cual determina también allí el contacto anormal entre los materiales del trías y los del siluriano. Las presiones á que dió lugar la aparición de esta línea de fractura, han originado en los estratos paleozóicos tan repetidos pliegues y torceduras, que á cada paso las observaciones hechas acusan distinto arrumbamiento é inclinación.

Cerca de Carenas, las capas de cuarcitas que alternan con las pi-

zarras adquieren gruesos relativamente considerables, habiendo sido unas y otras levantadas hasta la vertical, y aun invertidas en algunos sitios. Las pizarras silíceo-arcillosas de color obscuro ofrecen también restos de *Cruzianas*, y con frecuencia se las ve atravesadas por vetillas de cuarzo, algunas de las cuales están formadas por un enrejado de cristalitos, con grueso de 1 á 2 milímetros y relativamente muy alargados, de esa especie mineral.

En el camino de Nuévalos á Munébrega, poco después de cruzar la rambla de las Salinas, vuelven á encontrarse, descansando directamente sobre las rocas cambrianas, las pizarras del siluriano, ya obscuras y micáferas, idénticas á las de Carenas, ya también cloríticas y de color verdoso, alternando con capas delgadas de cuarcita: en todos estos materiales abundan las impresiones de *Cruzianas*, aunque no siempre en buen estado de conservación, entre las cuales parece dominar la *C. rugosa*, Orb.; no faltan tampoco restos de *Scolythus* sp.?, y en las cuarcitas de las hiladas más inferiores suelen verse además ejemplares de *Vexillum*. El buzamiento de los estratos en aquel paraje, deducido como término medio de varias observaciones, tiene lugar hacia el N. 4° E. con pendientes que pasan de 60°.

De igual modo que en la faja siluriana anteriormente reseñada, en la que ahora describo, las cuarcitas van siendo más abundantes en la composición del terreno á medida que se avanza hacia el SE. Las agudas cumbres de la sierra de Santa Cruz de Atea, cuyos remates orientales tocan los confines de Teruel, están constituídas por grandes bancos de esas rocas, arrumbados con buzamiento al O.SO., aunque con variable inclinación, á los cuales se asocian algunas capas de pizarras, escasas en número y espesor. Dichas cuarcitas son generalmente de color blanco, semicristalinas, y contienen con profusión restos de *Scolythus*, correspondientes, al menos la mayor parte, á la especie *S. Dufrenoyi*, Rou. Sus bancos alcanzan hasta 3 metros de potencia; están atravesados por numerosas vetas cuarzosas, y tanto en la superficie como en las litoclasas y hasta en las caras de fractura, presentan manchas ferruginosas de color rojo más ó menos intenso. Descansan estas rocas con poca ó ninguna discordancia sobre las cambrianas que asoman en el flanco septentrional de la sierra dentro de la cuenca del Jiloca, mientras que en la vertiente opuesta sirven de apoyo á una serie de estratos en que alternan gruesas zonas de pizarras y areniscas micáferas tabulares, con otras formadas casi exclusivamente por cuarcitas. La alternación de materiales de distinta

naturaleza y muy diversa consistencia, determina la configuración topográfica que ofrece el terreno en esa vertiente, á lo largo de la cual se suceden vallejos y cañadas más ó menos amplios, abiertos en las masas sabulosas y pizarreñas, y comprendidos entre montes riscosos coronados por crestas de los bancos silíceos.

En los cerros que se levantan junto á Used y Santed, las cuarcitas blancas y semicristalinas, análogas á las de la cumbre de Santa Cruz de Atea, alternan con otras agrisadas ó amarillentas, ya compactas, ya también granudas que marcan un tránsito á areniscas silíceas. En todas ellas se encuentran con frecuencia huellas de *Scolythus Dufrenoyi*, Rou., principalmente en las de la última variedad, algunos de cuyos bancos los presentan con tanta profusión como los que asoman en la rambla de Herrera, de que antes hice referencia. Cerca de Santed las cuarcitas se arrumban con poca inclinación al O. 30° S., y descansan sobre pizarras silíceas verdosas asociadas con lechos delgados de cuarcita parda, en que también he visto relieves de *Cruzianas.*

Del extremo oriental de la cordillera de Santa Cruz de Atea, se desprende, con dirección al S., un pequeño ramal que, con el nombre de sierra de Peñas Blancas, corre un corto espacio por el confín de Teruel y Zaragoza, limitando por Levante la planicie de Used y la depresión de la laguna de Gallocanta. Forman este escarpado serrijón, al menos en su vertiente zaragozana, gruesos bancos de cuarcita levantados con buzamiento occidental, que en las inmediaciones de la citada laguna se hallan en contacto con los materiales del trías. Dichas rocas ofrecen caracteres análogos á las de los cerros de Used, y en ellas se encuentran asimismo iguales restos fósiles.

Resumiendo los detalles que quedan expuestos relativos á la composición que ofrece el siluriano inferior en la provincia de Zaragoza, se deduce que en él pueden establecerse cinco zonas distintas, cuyo orden de superposición, á partir de la base, y materiales dominantes en cada una, son los siguientes:

1.ª Cuarcitas y pizarras arcillo-silíceas con *Cruzianas, Vexillum* y *Scolythus Dufrenoyi,* Rou.—Sierras de Santa Cruz de Atea, de Herrera y de San Bartolomé; puertos de Acered y de Monterde, sierra de Carenas, camino de Nuévalos á Munébrega, cerros de Padrán y de la Vaqueriza en Bubierca.

2.ª Pizarras silíceas y cloríticas asociadas con algunas capas de

cuarcitas y areniscas.—Sierras de Vicor, Ateca, Bubierca, Huérmeda, etc.

3.ª Calizas magnesianas, acompañadas de pizarras rojas y verdes, tierras blanquecinas y pudingas.—Puerto Cavero, Huérmeda, Jarque, etc.

4.ª Pizarras silíceas alternadas con cuarcitas y areniscas micáferas, ya compactas, ya también tabulares ó pizarreñas: algunas de esas rocas son fosilíferas y contienen *Orthis calligramma*, Dalm., y *O. redux*, Barr.—Sierra de la Virgen, Oseja, Aranda de Moncayo y Ateca.

5.ª Filadios arcillosos alternando con gruesas hiladas de cuarcitas y areniscas silíceas de color pardo obscuro y rojizo, en las cuales se encuentran restos de *Scolythus*.—Sierra de Tabuenca, cerro Monegré, Rodanas y Moros.

El espesor total que representa esta serie no baja de 1500 metros.

Es digno de hacerse notar que las *Crusianas* se encuentran no sólo sobre las cuarcitas, sino también, con tanta ó mayor abundancia, sobre las pizarras en todas aquellas localidades donde las primeras faltan ó tienen escaso desarrollo.

TERRENO DEVONIANO.

Pocas palabras dedicaré en esta reseña á la formación devoniana, pues aparte de que en el territorio de Zaragoza sólo ocupa una extensión muy reducida, circunscrita exclusivamente á los términos de Fombuena y Luesma, junto al límite sudeste de la provincia, sus caracteres estratigráficos y paleontológicos han sido ya descritos por el Sr. Donayre, y más detallados todavía por el Sr. de Cortázar en lo que se refiere á la porción del mismo terreno comprendida dentro de los confines de la de Teruel.

En la de Zaragoza los sedimentos de esta edad se extienden desde el pie del serrijón de San Bartolomé, que está formado por las cuarcitas silurianas, hasta la sierra de Nuestra Señora de Herrera, que se levanta 10 quilómetros más al Norte, constituída también por esas mismas cuarcitas. En uno y otro extremo las capas devonianas se hallan en contacto muy discordante con las del siluriano inferior: una manchita triásica, sobre la cual se halla situado Fombuena, las oculta en un espacio de 90 á 100 hectáreas, y, por último, varios islotes hipogénicos de escasa importancia asoman á través de ella entre dicho pueblo y Luesma.

Pizarras arcillosas de color gris obscuro, unas exfoliables en láminas planas, otras deleznables de fractura desigual y superficie rugosa, con frecuencia micáferas, y á veces califeras y ferruginosas, son las rocas que se encuentran más abundantes en este terreno. Siguen en importancia las areniscas, que con las anteriores se asocian, ya formando lechos y capas delgadas, ya constituyendo por sí solas hiladas de mucho espesor; generalmente son más ó menos arcillosas, micáferas, de color pardo ó rojizo, tomando á menudo el carácter de samitas y grauvacas. Las cuarcitas, compactas ó semicristalinas, y teñidas con frecuencia en sus lisos y caras de crucero por hidróxidos de hierro, tienen asimismo una participación considerable en la composición de este depósito. Por último, calizas magnesianas, de tintas grises ó azuladas, acompañan también á las rocas anteriores, alternando casi siempre con las pizarras arcillosas.

En cuanto á la distribución de estos materiales en el espesor del terreno, se observa que, por regla general, las cuarcitas son más

frecuentes y forman hiladas gruesas hacia la parte inferior del mismo, al revés de las areniscas y grauvacas, que adquieren su mayor desarrollo en las zonas superiores. Las pizarras aparecen indistintamente en todos los niveles, así como también las calizas que con ellas suelen asociarse. Ordinariamente los bancos de cuarcitas se alzan en escuetos crestones, coronando las cumbres de los cerros más elevados; mientras que, por el contrario, las pizarras y areniscas asoman en los hondos y sitios bajos, originando un suelo doblado por anchurosas lomas y surcado por infinidad de ramblas y barrancos.

Al SO. de Fombuena, en el comienzo del barranco de Valnegro, las pizarras arcillosas alternan con lechos de areniscas y cuarcitas, y se arrumban con buzamiento general hacia el primer cuadrante, manteniéndose siempre muy levantadas, á veces verticales y hasta invertidas, cuya circunstancia las hace aparecer en algún sitio anormalmente infrapuestas á las cuarcitas silurianas del inmediato serrijón de San Bartolomé. A lo largo del mismo barranco, esas rocas se muestran más tendidas y describen varios pliegues de poca amplitud, asociándose con lechos de caliza arcillosa pizarreña: algunas de sus capas se hacen calíferas, y en todas ellas se encuentran con abundancia restos fósiles.

Las calizas adquieren su mayor desarrollo en el sitio llamado La Cañada, á la derecha del mencionado Valnegro, donde componen, alternando con lechos pizarrosos, una zona de 15 á 18 metros de espesor. Estas rocas son allí de color gris azulado, compactas ó espatizadas, y se hallan dispuestas en bancos de grueso variable, arrumbados con buzamiento septentrional y atravesados por vetas blancas cristalinas de la misma naturaleza.

El cabezo de Santa Catalina, situado al sudeste y á poca distancia de Fombuena, es una cresta formada por bancos gruesos de cuarcita con intercalaciones de pizarras arcillosas, levantados casi hasta la vertical, y que resaltan á gran altura sobre un suelo constituído esencialmente por estas mismas pizarras. Otra zona de cuarcitas blancas y semicristalinas forma entre el pueblo mencionado y Luesma el escarpado serrijón de La Pajaranca, que se eleva á más de 150 metros sobre el primero, y á través del cual se ha abierto paso el arroyo del Hocino por una profunda quiebra. Las capas de cuarcitas, muy variables en su espesor, se asocian también aquí con algunas hiladas de pizarras, y se muestran igualmente casi verticales, con buzamiento hacia el cuarto cuadrante.

En las inmediaciones del repetido Fombuena las pizarras son muy arcillosas, de color gris obscuro, con manchas ferruginosas, y entre ellas se intercalan algunas capas de grauvacas. Sus estratos se encuentran muy trastornados, con frecuentes cambios de arrumbamiento é inclinación, y sirven de base á las rocas triásicas del rellano en que está edificado el pueblo.

Dentro del mismo término, en el monte de Patilengua, hay unas pizarras rojizas muy alteradas y descompuestas, en que se observan nódulos y vetas de cuarzo con anfibol de color verde intenso, los cuales también suelen encontrarse en las capas de areniscas y grauvacas ferruginosas que con aquellas rocas se asocian. La presencia de ese silicato en los sedimentos devonianos acusa claramente los efectos del metamorfismo que han experimentado las rocas de esta edad, el cual debe suponerse relacionado con la aparición de los isleos hipogénicos que asoman en distintos puntos de aquella zona.

Entre la cresta de La Pajaranca y el pueblo de Luesma dominan las pizarras arcillosas de tintas grises y pardo-rojizas, y tan fácilmente deleznables, que sus derrubios han originado en algunos sitios grandes terreras y las aguas de lluvia abren en ellas multitud de arroyadas. A orillas de la rambla inmediata á Luesma, esas rocas se asocian con capas de grauvacas y de samitas y con filadios de color azulado, ofreciendo inclinaciones más ó menos pronunciadas al S. 20° E.

Areniscas arcillosas micáferas, de color rojo, á menudo muy cargadas de óxidos de hierro, y que en ocasiones pasan también á verdaderas grauvacas, constituyen, alternando repetidamente con las pizarras, el subsuelo de las dehesas y montecillos que se suceden entre Luesma y el pie de la sierra de Nuestra Señora de Herrera. Sus estratos, por lo regular menos trastornados que en todo el resto de la misma mancha, se presentan á veces en posición sensiblemente horizontal, y con más frecuencia se arrumban siguiendo buzamientos orientales, siendo de notar que las cuarcitas silurianas con que se hallan en contacto bajo las escarpas de la mencionada sierra, están, por el contrario, muy levantadas, y superpuestas en apariencia á las rocas devonianas. Esta anomalía, como ya queda indicado anteriormente, induce á suponer en aquel sitio la existencia de una falla, dirigida de NO. á SE., que sirve de límite entre ambas formaciones.

No dejan de ser abundantes los restos fósiles en los sedimentos devonianos de la provincia de Zaragoza, sobre todo en las pizarras arcillosas del barranco de Valnegro y en las areniscas de la dehesa de Lues-

ma; pero casi siempre se les encuentra muy deformados, y pocas veces en buen estado de conservación. Entre los ejemplares recogidos por mí, he logrado, sin embargo, reconocer algunas de las especies de braquiópodos ya mencionadas por el Sr. Donayre.

Por la breve reseña que antecede en lo relativo á la composición petrográfica de este terreno, y más particularmente por la presencia en el mismo de algunas especies fósiles, como la *Leptæna Murchissónni*, Vern., y otras, encontradas en los niveles inferiores del devoniano en varias localidades tanto españolas como extranjeras, se deduce que los depósitos representantes de esa edad en la provincia de Zaragoza deben corresponder al tramo inferior ó rhiniano, hecho que ya anteriormente hizo constar el Sr. de Cortázar en la *Descripción geológica de la provincia de Teruel* (1).

TERRENO TRIÁSICO.

Los sedimentos triásicos se encuentran profusamente repartidos en la región occidental-meridional de Zaragoza, donde forman un gran número de fajas, orientadas casi todas en sentido de NO. á SE., y de pequeña anchura relativamente á su longitud, á más de diversas manchitas é isleos, cuya extensión varía desde algunos decámetros hasta 18 quilómetros cuadrados. En el bosquejo adjunto aparecen representadas las que en el suyo indica también el Sr. Donayre, casi todas con los mismos límites que éste les asigna, salvo ligeras rectificaciones que se han hecho en algunas de ellas; pero además, en mi dicho bosquejo figuran otros varios asomos, más ó menos importantès, de rocas de la misma edad, no mencionados por ese geólogo, y que yo he tenido ocasión de reconocer en mis excursiones.

Uno de estos asomos se encuentra hacia la mitad del camino de Ainzón á Ambel, y su extensión no llega á medio quilómetro cuadrado, hallándose rodeado en todos sentidos por materiales miocenos. En otro de poca mayor superficie, y cercado asimismo por sedimentos de esta última edad, se halla situado el pueblo de Fuendejalón. En Cimballa se descubren también las rocas triásicas en un

(1) Boletín de la Comisión del Mapa geológico de España, tomo XVII, 1890.

área de 1 á 1,5 quilómetros cuadrados, limitada por el lias y el mioceno. Cerca de Murero, y junto á la desembocadura de la rambla de Valdemozos, asoman igualmente los materiales del trías entre los cambrianos y miocenos. Y por último, la manchita que con una extensión insignificante señala el Sr. Donayre junto á Moneva, á la margen izquierda del río Aguas, tiene en realidad un desarrollo mucho más considerable, hallándose localizada su mayor parte en la vertiente opuesta.

El trías de la provincia de Zaragoza presenta los mismos caracteres y la misma composición que en las demás comarcas centrales de España. En él pueden distinguirse, como en el de éstas, cuatro zonas distintas por la naturaleza de sus rocas dominantes: una, que es la inferior, constituída esencialmente por pudingas y areniscas, representa el tramo de la arenisca roja ó *Buntersandstein* de los geólogos alemanes; otra, formada por dolomías y calizas magnesianas, equivale al tramo del *Muschelkalk* ó de la caliza conchífera; otra tercera, cuyo carácter determinan gruesas hiladas de margas abigarradas, á veces salíferas y casi siempre acompañadas de yeso, se refiere al tramo del *Keuper;* por último, termina la serie con una zona de calizas, también más ó menos magnesianas, rara vez compactas ó granudo-cristalinas, con más frecuencia cavernosas y de estratificación mal determinada, las cuales, tanto por sus relaciones estratigráficas como por la circunstancia de presentarse alguna vez alternadas con margas abigarradas, se consideran incluídas también en el mismo tramo del *Keuper.*

No en todas las localidades se encuentra completa la serie total de los sedimentos triásicos, ni en todas muestran el mismo desarrollo cada una de las zonas mencionadas. Con frecuencia falta alguna ó algunas de las tres superiores: la de la arenisca roja es la más constante, si bien á veces adquiere un espesor de varios cientos de metros, y otras se reduce casi á la nada, aunque sin desaparecer nunca por completo. Una cosa análoga ocurre con la zona superior ó de las *carñiolas*, que en ocasiones llega á formar por sí sola alturas considerables del terreno.

Dentro de la provincia de Zaragoza las capas triásicas descansan indistintamente, ya sobre las cambrianas, ya sobre las silurianas, ya también sobre las devonianas; á su vez sirven casi siempre de apoyo directo á las liásicas ó cretáceas; con menos frecuencia á las jurásicas y miocenas, y en ocasiones á depósitos cuaternarios.

FAJA DEL MONCAYO Y DE CALCENA.—El relieve del Moncayo ha sido originado por un pliegue anticlinal de las hiladas de la zona inferior del trias, según un eje orientado próximamente de N.NO. á S.SE. Como consecuencia de esta disposición estratigráfica, dichas hiladas se arrumban con buzamientos contrarios á uno y otro lado de la cordillera, apareciendo casi horizontales en los cabezos que forman la cumbre de la misma. La denudación ha interrumpido la continuidad de las capas triásicas en la vertiente aragonesa, á lo largo de la cual se descubren en varios sitios las rocas silurianas que las soportan.

Las peñas del Cucharón, que resaltan hacia la mitad de esa misma vertiente, están constituídas por grandes bancos de pudingas con cemento silíceo-ferruginoso, apoyados horizontalmente sobre pizarras y cuarcitas muy dislocadas, y cortados por una escarpa de más de 30 metros de elevación, bajo la cual se halla edificada la ermita de Nuestra Señora de Moncayo. La lámina III de las que acompañan al presente tomo, figura una vista de este detalle topográfico, tomada por la parte Sur.

A las pudingas mencionadas sucede en orden ascendente una serie de areniscas silíceas, de color gris ó amarillento, más ó menos micáferas, y de grano fino, que á menudo toman el aspecto de cuarcitas; á éstas se sobreponen otras areniscas, teñidas con frecuencia por óxido de hierro, de estructura hojosa y muy cargadas de hojuelas de mica, las cuales, alternando con pizarras arcillosas, persisten hasta la cima del cerro de San Miguel, punto el más elevado de la cumbre.

Las pudingas de la base asoman también á un nivel inferior á la ermita en el sitio llamado Peñas-Meleras, donde ofrecen caracteres idénticos y descansan asimismo con gran discordancia sobre pizarras y cuarcitas silurianas, pero con inclinación oriental de 35 á 40°: sobre ellas yacen capas de areniscas silíceas, que en el sentido de su buzamiento quedan cubiertas, ya por los derrubios acumulados en la falda de la montaña, ya por los depósitos diluviales que se extienden por bajo de la misma.

A poniente de Añón, en la desembocadura del barranco donde toma origen el río Huecha, se ven al pie sudeste del Moncayo las calizas liásicas, apoyadas en estratificación casi concordante sobre areniscas de color rojo, unas duras y silíceas, otras arcillosas, micáferas y pizarreñas, con inclinación de unos 35° al segundo cuadrante. Dos quilómetros agua arriba de este sitio asoman en la margen izquierda y en el lecho del mismo barranco gruesas hiladas de pudin-

gas con caracteres análogos á las de la ermita y de Peñas-Meleras.

Entre Beratón y Purujosa destacan sobre el flanco meridional de la misma cordillera dos mesetas liásicas, llamadas de Peñacerrada y de Valdehalcones, á que sirve de base una zona de carñiolas de color blanco amarillento, asociadas con margas y bancos de espilitas, las que á su vez asientan con buzamiento meridional sobre areniscas rojas pizarreñas.

La sierra de La Tonda, que se eleva más al SE. en la divisoria de aguas al Huecha y al Isuela, ofrece una estructura semejante á la del Moncayo, del que en rigor puede considerarse como continuación. Capas de areniscas silíceas ó arcillosas, casi siempre micáferas, en alternación con pizarras arcillosas de colores verdoso y rojizo, y plegadas anticlinalmente en forma de cúpula alargada de NO. á SE., son los elementos que constituyen el encorvado relieve de aquel macizo, cuya cima alcanza á más de 1600 metros de altitud. En su falda septentrional las rocas sabulosas del trías quedan cubiertas por las calizas jurásicas que ocupan gran parte del término de Talamantes; sin embargo, al NO. del pueblo, en la subida á las peñas de Herrera, entre las areniscas de aquella edad y las calizas de ésta se interponen una zona de pizarras margosas de colores vivos, y otra superior á ésta y más estrecha de carñiolas, cuyo conjunto debe considerarse, en mi juicio, como representante del tramo del keuper. También se encuentran las carñiolas ó calizas cavernosas en la parte alta del mismo macizo, á la derecha del camino de Talamantes á Calcena, donde forman el escarpado cabezo de la Tondilla, que allí resalta por haber sido derrubiado el suelo inmediato.

Bajo la vertiente sudoeste de la Tonda, se abre el profundo barranco de Valdeplata, así llamado sin duda por los filones de cobre gris argentífero, conocidos desde remota antigüedad, que en él existen, y en cuya explotación se han invertido caudalosas sumas por varias empresas que han tenido que luchar con el obstáculo de la gran cantidad de agua que afluye á las excavaciones, hallándose hoy paralizados los trabajos.

Dominando á Calcena por el Oeste se alza un apretado grupo de serrijones ásperos y riscosos, constituídos por gruesos bancos de carñiolas, que se arrumban con inclinación de pocos grados al S., y van á ocultarse en el sentido de su buzamiento bajo una faja de calizas liásicas dentro del término de Purujosa. Esa zona de carñiolas, cuyo espesor total excede de 100 metros, avanza por el Norte hasta la

margen derecha del citado barranco de Valdeplata, sobre la cual descuellan los escarpados mogotes de las Peñas de los Moros, formadas por las mismas rocas, que allí se apoyan directamente sobre areniscas pizarreñas. Faltan, por consiguiente, en aquel sitio las otras dos zonas intermedias del trías; pero en las laderas donde se halla situado el pueblo, entre las carñiolas y las areniscas asoman una hilada de margas irisadas yesíferas, y otra inferior menos potente de dolomías compactas, dispuestas en estratos delgados, cuyos caracteres y posición convienen con las calizas magnesianas del tramo del *Muschelkalk*.

Saliendo desde Calcena con dirección á Aranda, á poco de atravesar los aluviones del cauce del Isuela, se penetra en el angosto barranco de la Bujosa, afluente de ese río, y el cual surca á gran profundidad las calizas liásicas y las carñiolas inmediatamente sobrepuestas. Las capas de unas y otras asoman en los tajos de aquella quiebra con estratificación sensiblemente concordante y con pequeña inclinación al sudoeste, observándose que con frecuencia las carñiolas contienen envueltos trozos angulosos de caliza magnesiana de color pardo obscuro ó rojizo, á veces en número bastante para que la roca pueda ser considerada como una verdadera brecha.

Desde Calcena hasta cerca de Trasovares el mencionado Isuela ha ahondado su cauce en las areniscas micáferas y pizarreñas del trías, viéndose las calizas superiores de esta edad coronar en forma de mogotes aislados las alturas que le encauzan por su margen derecha, mientras que sobre su orilla izquierda asoman sin interrupción los bancos de esas rocas, tajados por abruptos ribazos y apoyados con inclinación cada vez más débil sobre las faldas orientales del macizo de la Tonda. Poco antes de llegar á Trasovares, entre las dos zonas sabulosa y caliza, se intercala una serie de capas de arcillas pizarreñas, algo calíferas y de coloración muy abigarrada, la cual serie debe considerarse, en mi concepto, como un representante de las margas del keuper.

Entre Trasovares y Tierga se encuentran al nivel del río, en su orilla izquierda, las carñiolas del tramo superior, con un desarrollo considerable y arrumbadas con buzamiento septentrional, quedando cubiertas á poca distancia en dirección al N. bajo una estrecha faja de sedimentos miocenos. Dichas rocas alternan con capas de margas rojas, y algunos de sus bancos ofrecen la estructura brechoide, ya observada en las inmediaciones de Calcena, conteniendo, además de los

cantos angulosos de dolomías, otros de cuarcitas y areniscas, evidentemente silurianas.

Mesones se halla situado á la izquierda del repetido Isuela, sobre una enriscada loma constituída por la misma zona de calizas cavernosas y brechoides, las cuales muestran aquí idénticos caracteres y se asocian con capas delgadas de margas blanquecinas. A poca distancia al N. del pueblo, las carñiolas se ocultan bajo las capas liásicas de la faja de Tabuenca, y por el rumbo opuesto se las ve apoyadas sobre un tramo de areniscas rojas y pizarreñas, que asoman en la vaguada misma del río. La base del sistema la forman una hilada de pudingas, compuestas de menudos cantos de cuarcita y trozos de pizarra, cimentados por una substancia ferruginosa muy consistente.

El predominio de las calizas superiores del trías y el excepcional desarrollo que adquieren en las inmediaciones de Arándiga, se refleja en la escabrosidad y aspereza que caracterizan el suelo de esta localidad. Los bancos de roca, fuertemente corroídos, socavados y aun arrancados de su posición natural por la acción de las influencias atmosféricas, han perdido por completo toda apariencia de estratificación; y cuando se òbserva á cierta distancia el cerro en que se halla situado el pueblo, resalta como un informe conjunto de peñascos, de color amarillento sucio, amontonados confusamente unos sobre otros. El derrubio del terreno ha dejado al descubierto la zona de margas yesíferas inferiores á las carñiolas en algunos sitios de la vega que se extiende al NO. de Arándiga, y poco más al norte, en el camino de Rodanas, se encuentran otra vez gruesas hiladas de calizas brechoides cavernosas que, con buzamiento septentrional, sirven de base á los materiales liásicos.

Las areniscas del tramo inferior del trías ocupan una extensión considerable entre los pueblos de Tierga, Oseja, Jarque y Gotor. Esas rocas son de color rojo, micáferas, á veces pizarreñas, y se asocian con lechos de margas, originando un suelo doblado por lomas más ó menos riscosas y surcado por ramblas y cañadas de variable amplitud. Sus estratos, por lo regular de muy poco espesor, y arrumbados con buzamiento al primer cuadrante, se encuentran casi siempre muy tendidos, y únicamente en la proximidad de Jarque afectan inclinaciones bien pronunciadas mayores de 45°. Cerca del mismo pueblo, en su entrada por la parte de Levante, el cauce del río Aranda sirve de divisoria un cierto trecho entre los materiales del trías, que forman su margen izquierda, y los silurianos, que se extienden por la dere-

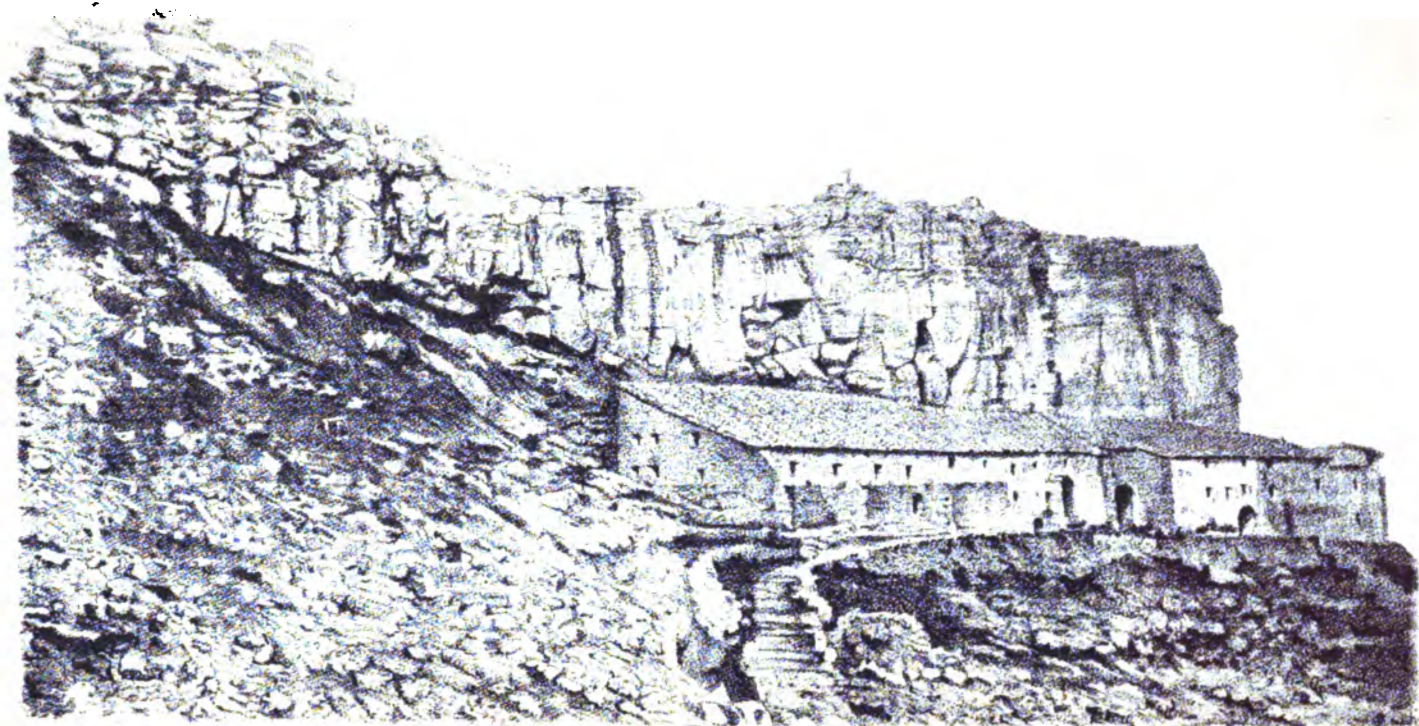
cha: las rocas de una y otra edad aparecen próximamente con iguales arrumbamientos, de modo que en algunos sitios los planos de estratificación de las pizarras paleozóicas se hallan en la prolongación de los estratos de areniscas y margas triásicas. Esta anómala disposición, que ya antes de ahora he hecho notar, acusa evidentemente la presencia de una falla dirigida de N.NO. á S.SE., relacionada sin duda con la del valle de Araviana de la provincia de Soria, y que ha determinado el relieve de la sierra de la Virgen, la cual se eleva poco más al Sur y con aquella misma dirección.

El contacto anormal de las capas silurianas y triásicas aparece claramente visible frente al mencionado Jarque en la falda oriental del cerro que se eleva á la izquierda del río, en cuyo sitio se ven las pizarras y cuarcitas paleozóicas apoyadas contra las rocas secundarias: las primeras levantadas con inclinación al tercer cuadrante, y las segundas más tendidas con buzamiento septentrional. Las rocas del trías están allí representadas por gruesos bancos de carñiolas, ya cavernosas y espatizadas, ya saçaroideas, muy tenaces y de color negruzco; debajo de ellas asoma una zona de margas abigarradas que descansan sobre areniscas rojas, y á que acompañan capas de arcilla, la cual se utiliza en la localidad como tierra de alfar.

Muy dislocadas, con repetidas plegaduras y cambios de dirección, se muestran las capas triásicas de la faja que describo en la porción de la misma que se extiende desde Jarque hasta tocar las márgenes del Jalón en término de Morés, apareciendo al descubierto los distintos tramos de la serie en espacios aislados é irregularmente esparcidos por efecto de la desigual denudación que ha sufrido el terreno.

Inmediato á Illueca, se observa en las rocas de esta edad un notable pliegue anticlinal orientado de NO. á SE., el cual afecta á las dolomías, á las margas y á las carñiolas, y ha determinado el relieve del cerro de San Babil, que domina al pueblo por su parte N. Las carñiolas destacan sobre la cima y flancos de esa altura en ingentes peñascos, sobre los cuales asienta el histórico castillo de los Condes de Luna, en que por algún tiempo se conservaron los restos del antipapa de este nombre.

Al sur de Illueca, en el lado opuesto del río Aranda, asoman á la superficie las dolomías en capas delgadas, á veces con estructura pizarreña, y sobre ellas descansa, en el cabezo de las Yeseras, una gruesa zona de margas, de colores claros, muy abundantes en yeso.



PEÑAS DEL CUCHARON Y ERMITA DE Nª Sª DE MONCAYO

Con caracteres análogos, y sirviendo también de base á las margas yesíferas, se encuentran las rocas del muschelkalk en el espacio que media desde el referido Illueca hasta las cercanías de Brea, donde se ven ya al descubierto con gran desarrollo las areniscas rojas del tramo inferior. Estos materiales sabulosos ocupan, en efecto, una extensión considerable en la parte meridional del término de dicho pueblo, así como también á lo largo de la carretera que conduce á Morés, cuya caja está abierta en ellos durante un trayecto de cerca de 2 quilómetros, y en cuyas trincheras se acusan, con una serie de bandas onduladas, los pliegues y dobladuras de las capas de arenisca. Tres quilómetros antes de llegar á Morés, vuelven á encontrarse otra vez sobre estas rocas las dolomías del muschelkalk con estratificación asimismo ondulada, según indican algunos bombeos en forma de cúpula que se observan en sus estratos á la derecha del camino. Por último, ya en las cercanías de ese pueblo, y dentro de la vaguada del Jalón, se reconoce la presencia de las calizas cavernosas en las cumbres riscosas y caprichosamente perfiladas de los cerrillos que erizan aquel suelo, y al pie de los cuales se ven blanquear los terreros formados por la desagregación de las margas.

Faja de Tabuenca.—Las dos zonas extremas de la formación, ó sean la de la arenisca roja y la de las carñiolas, aquélla muy desarrollada, tanto en superficie como en espesor, y ésta formando una estrecha banda en contacto con las rocas del lías, son las que aparecen más constantes en toda la extensión de la faja triásica que rodea al macizo siluriano de Tabuenca. Las calizas del muschelkalk faltan en ella casi por completo; y en cuanto á la zona margosa, sólo se la encuentra en sitios determinados á lo largo de la misma.

A la entrada del mencionado pueblo, viniendo por la parte de Fuendejalón, se encuentran apoyados con gran discordancia, sobre pizarras silurianas, los conglomerados triásicos, de elementos pequeños, rodados ó angulosos, arrumbados con ligera inclinación al O.SO.; siguen á éstos capas delgadas de areniscas rojas, arcillosas y micáferas, que asoman también dentro del pueblo, en posición casi horizontal; y, por último, más hacia el Sur se destacan las margas de color amarillento y verdoso claro, en el cerrejón del Calvario, pequeña meseta de 60 á 70 metros de altura, coronada por gruesos bancos de carñiolas, también casi horizontales.

Yendo desde Tabuenca á Talamantes se pisa por espacio de 2 á 3 quilómetros sobre lastras de areniscas rojas ó amarillentas, alterna-

das con algunas capas de arcillas, y que, orientadas al principio con ligera inclinación al tercer cuadrante, fijan después su buzamiento al NO. En el paraje llamado Los Cocones, siguiendo el camino indicado, se encuentran ya bancos muy potentes de carñiolas blanco-rojizas, á que acompañan varios asomos de espilitas y capas delgadas de tierras margosas rojo-obscuras: una estrecha zona de esta misma naturaleza, exiguo representante quizá de las margas del keuper, separa en aquel sitio á las carñiolas de la zona sabulosa inferior.

Entre el referido Tabuenca y las crestas liásicas del serrijón de Las Almas, que limitan su término por la banda de Poniente, media un territorio muy quebrado y desigual, constituído también por las areniscas del miembro inferior del sistema; las capas, en general de poco grueso, y cuya marcha irregular interrumpen sólo ligeros trastornos, se muestran poco desviadas de la horizontalidad primitiva, y únicamente cerca del contacto con las calizas del lías toman buzamientos muy pronunciados al SO. Sitios hay en las cercanías del pueblo donde dichas rocas aparecen fuertemente impregnadas de óxidos de hierro, hasta el punto de convertirse en una verdadera mena. En la subida al collado de Las Almas son micáferas, de estructura tabular ó pizarreña, y ofrecen en sus lisos numerosas manchas verdes y azules de carbonato de cobre, cuya circunstancia motivó en fecha no remota la ejecución de catas y labores someras en busca de minerales de esa especie.

Constantemente, en todo el largo de la cumbre del mismo serrijón en su lado oriental, se extiende, entre las areniscas del trías y las calizas liásicas, una estrecha zona de carñiolas, prolongación de la que se cruza más al N. en el paso de Los Cocones. Dicha zona adquiere un desarrollo considerable en su extremo meridional, al pie del cabezo Monegré, donde la atraviesa el camino de Rodanas á Mesones: á consecuencia de una falla, dirigida próximamente de N.NE. á S.SO., las calizas cavernosas aparecen allí en contacto anormal con las pizarras silurianas, y asociada con ellas asoma una importante masa de ofitas y espilitas.

En la parte meridional del mismo término de Tabuenca se encuentra el valle de René, atravesado en dirección de Poniente á Levante por el arroyo del Sotillo, y enclavado entre escarpados cerros de pizarras y cuarcitas silurianas. Su suelo está formado también por las areniscas de la zona inferior del trías, estratificadas en capas de poco grueso, horizontales ó á lo más con ligera inclinación al

tercer cuadrante. Hacia su extremo oriental se alza sobre la llanada del valle el cabezo de Las Yeseras, cuya altura, que no excede de 80 metros, comparten entre sí margas de colores claros, ricas en yeso, y grandes bancos de calizas cavernosas que forman la cumbre con escuetos riscales.

Junto al santuario de Rodanas vuelven á aparecer las pudingas de la base del sistema en la cresta del cabezo de Casas Altas, formando bancos gruesos y consistentes, los cuales se apoyan con inclinación de 35°, al E. 30° N. sobre las pizarras silurianas de la vertiente sur de aquella altura, y quedan cubiertos á su vez en la falda opuesta por una serie de estratos delgados de areniscas más ó menos micáferas é impregnadas con frecuencia de óxidos de hierro. A levante del santuario, saliendo con dirección á Epila, se ven asimismo en la superficie las rocas de este mismo horizonte, muy tendidas, con buzamiento oriental, y formando capas de espesor y dureza bastantes para poder ser explotadas como piedra de sillería. Una estrecha hilada de margas yesíferas, blancas y rosadas, superpuestas á las areniscas, representa en aquel sitio la zona del keuper, y, por último, las calizas cavernosas, también con escaso desarrollo, y asociadas con espilitas y lechos margosos de color pardo obscuro, asoman en las orillas del barranco de Costalhondo, al pie de las crestas liásicas que cercan por aquella parte la meseta de Rodanas.

Entre el caserío de Huechaseca y el barranco del Reguero, que desciende á Fuendejalón desde las alturas de Tabuenca, la faja triásica que describo pierde considerablemente de anchura hasta quedar reducida á poco más de un quilómetro. Las calizas de la zona superior, arrumbadas con buzamiento al primer cuadrante y acompañadas de masas de espilitas, determinan una segunda cresta que limita por el noroeste la cañada del Romeroso; debajo de ellas se ven en toda la anchura de la misma cañada las margas de color rojizo con vetas y cristales diseminados de yeso, y descansando sobre capas delgadas de areniscas arcillosas en contacto con las rocas silurianas.

Cerca del mencionado caserío, con las capas de carñiolas alternan unas calizas, también magnesianas, muy tenaces y de estructura sacaroidea. El barranco del Pantano que surca á unas y otras transversalmente á su dirección, descubre por bajo de ellas dos asomos de rocas ofíticas. Siguiendo aguas arriba el curso del mismo barranco, se observa que las capas triásicas forman en aquel paraje un pliegue anticlinal rebajado, cuyo eje se orienta de NO. á SE., y cuya

rama oriental queda cubierta por los conglomerados miocenos que ocultan su contacto con las pizarras y cuarcitas silurianas.

Por último, al NO. del referido caserío de Huechaseca se exhiben nuevamente los materiales triásicos en el barranco del Chopar, dentro ya del término de Ambel, y representando exclusivamente al tramo detrítico inferior del sistema; los conglomerados que descansan sobre pizarras silurianas son de elementos pequeños angulosos y van acompañados de arcillas rojas; las areniscas de color rojo intenso y muy deleznables, suman apenas un espesor de 40 metros, y dan apoyo directamente á las rocas del lías. Las capas triásicas se hallan concordantes con las de esta última edad, é inclinan unos 45° al N.NE.

Isleos de Ainzón y Fuendejalón.—El isleo triásico que aparece entre los conglomerados miocenos en el camino de Ainzón á Ambel, está constituído por otro pliegue anticlinal de las calizas superiores del sistema en forma de cúpula, la cual ha sido derrubiada después en su mayor parte por los agentes atmosféricos. Esas calizas ofrecen la estructura cavernosa y granudo-cristalina que caracteriza generalmente á las rocas del mismo horizonte; pero hacia el extremo norte de la mancha se intercalan otras también magnesianas, de color gris obscuro y sacaroideas, semejantes á las mencionadas cerca de Huechaseca: allí mismo se ven asomar debajo de esta zona las margas de color blanco y rosado, con cristales de yeso, y en el extremo opuesto, al sur del citado camino, descuella entre las dolomías cavernosas un pequeño mogote de espilitas conocido con el nombre de La Peña Negra.

Fuendejalón se halla situado sobre otro asomo análogo que surge entre margas miocenas, constituído principalmente por carñiolas de color rojizo, ya granudas y cavernosas, ya de textura lamelar ó sacaroidea. Inferiormente á ellas se descubre asimismo al SO. del pueblo la zona de margas yesíferas de color gris verdoso, en las cuales hay abiertas numerosas cuevas que, preparadas convenientemente, se utilizan como bodegas.

Faja de Alpartir.—La carretera general de Madrid á Zaragoza atraviesa esta faja entre El Frasno y la Almunia de Doña Godina, en las inmediaciones de la Venta de los Palacios, que se halla situada sobre materiales del trías. En el breve trayecto de 1,5 á 2 quilómetros, caminando en dirección de S. á N., pueden observarse allí las cuatro zonas sucesivas de la formación, cuyos estratos se arrumban

con inclinación de unos 35°, al E. 25° N. Las pudingas de la base, con exiguo espesor y formadas de elementos poco voluminosos, descansan sobre las rocas silurianas y sirven de apoyo á una serie de capas delgadas de areniscas rojas micáferas; á éstas suceden otras de dolomías más ó menos arcillosas, que suelen contener moldes de bivalvos en mal estado de conservación; siguen luego, con un desarrollo relativamente considerable, margas yesíferas de color rojo dominante, y, por último, gruesos bancos de carñiolas asoman al pie de una escarpada cresta de calizas liásicas, que se alza un quilómetro al norte de la citada venta, interrumpida por un angosto portillo que da paso á la carretera. La lámina IV de este tomo representa una vista del terreno en aquella localidad, y da idea de la disposición relativa que allí ofrecen las formaciones siluriana, triásica y liásica.

Con iguales caracteres que en la Venta de los Palacios se muestra la formación triásica en el término de Alpartir. El pueblo se halla situado sobre rocas silurianas, y cerca del mismo, en dirección al N., aparecen, descansando sobre éstas con buzamiento septentrional, hiladas de pudingas y areniscas rojas; las margas, de colores blanco y rojizo dominantes, cargadas también de yesos, asoman con no escaso desarrollo, sobre todo en las laderas del cerro del Romeral; y, por último, sobre las margas se desarrollan algunos bancos de carñiolas, que en el sentido de su buzamiento van á ocultarse bajo sedimentos del lías.

Faja de Pumer y Aranda de Moncayo.—En esta parte del territorio aragonés puede decirse que falta la zona de margas del keuper, á menos de no considerar como representante de la misma una estrecha hilada discontinua de arcillas rojas más ó menos calíferas, cuyo espesor rara vez excede de 6 metros, y que aparece en ciertos sitios intercalada entre las dolomías del muschelkalk y las carñiolas superiores; circunstancia que también hice observar en la *Descripción geológica de la provincia de Soria*, al ocuparme de la faja triásica de Borobia, de la cual es continuación la de Pumer y Aranda. Aparte de esto, todas las demás zonas del sistema muestran en dichas localidades los caracteres petrográficos que le son habituales, y que permiten reconocerlas fácilmente al primer golpe de vista.

Las pudingas de la zona inferior asoman al NE. de Pumer, apoyadas con buzamiento occidental sobre las rocas silurianas del cerro de Valdemuertos: son de cimento ferruginoso muy consistente, y forman bancos gruesos separados por capas de areniscas pizarreñas;

sobre las pudingas aparecen otras areniscas, dispuestas generalmente en estratos delgados, unas arcillosas y tiernas, otras silíceas, duras y de grano fino, que se utilizan como piedra de afilar; las dolomías del muschelkalk vienen inmediatamente encima destacando en una loma escarpada y pedregosa que corre de NO. á SE., y en cuya falda oriental se encuentra situado el pueblo; por último, al lado opuesto de esa loma se desarrolla en una extensión considerable la zona de las carñiolas de color gris azulado, sirviendo de base á las calizas liásicas de la inmediata sierra de Montalvo.

No menos importancia que en Pumer, adquieren las calizas superiores del trías en el término de Aranda de Moncayo. Una escarpada meseta de más de 70 metros de elevación, constituída por estas rocas y erizada en todos sentidos de crestones y peñascales, sirve de asiento á la villa; á su pie, según se sale en dirección á Calcena, se encuentran grandes lastras de dolomías, levantadas con inclinación de más de 50° al O. 40° S.; y por bajo de éstas se descubren, en varias lomas que se encuentran al paso, las areniscas rojas y amarillentas, estratificadas en capas de espesor muy variable, y asociadas con margas de esa misma coloración. Las pudingas que forman la base del sistema son allí de elementos muy voluminosos, y sus bancos, también muy levantados con buzamiento al SO., determinan una serie de riscos salientes que resaltan sobre las pizarras silurianas en las orillas de la rambla de Pedroñales.

Faja en la cuenca del Manubles.—La pequeña faja triásica que se extiende entre Bijuesca y Torrijo de la Cañada, en la vertiente derecha del río Manubles, viene á ser una fiel reproducción de la que rodea la vaguada del Carabantes dentro de los confines sorianos, de la cual debe en rigor ser considerada como continuación. Lo mismo que en ésta, falta por completo el tramo de las margas irisadas, y aun en gran parte de su corrida también las carñiolas. Una zona no muy potente de capas de areniscas, rojas y arcillosas en sus hiladas inferiores, de color gris verdoso en las superiores, y arrumbadas con buzamiento de unos 40° al tercer cuadrante, forma el tramo inferior del sistema; sobre ellas se apoyan concordantes las dolomías del muchelkalk en estratos bien reglados de $0^{m},10$ á $0^{m},60$ de espesor, las cuales determinan una larga y seguida cresta, tajada por abruptas escarpas en un flanco septentrional, é interrumpida á trechos por varios portillos que dan paso á otros tantos arroyos y barrancos afluentes al Manubles. En la porción sudeste de la faja, á esas dolo-

mías se sobreponen directamente las arcosas cenomanenses; pero hacia su extremo noroeste, dentro del término de Bijuesca, completa la serie de los sedimentos triásicos otra estrecha zona de calizas cavernosas rojizas y amarillentas, que sirven de base, ya á las mencionadas arcosas, ya á las rocas del lías.

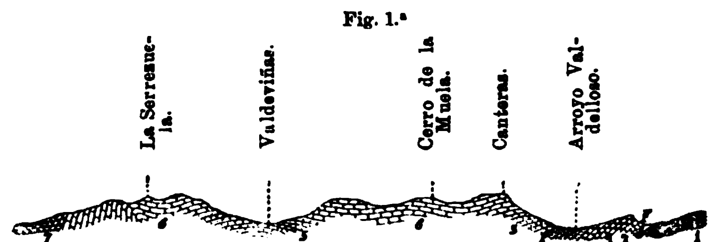
Faja de Alhama y Monterde.—La faja más extensa en longitud de las que forma el trías en la provincia, es la que comienza dentro del suelo soriano al nordeste de Cilmela, junto al confín de Aragón y Castilla, y se prolonga sin solución de continuidad, dirigida casi invariablemente de NO. á SE., hasta el término de Cubel, donde se oculta bajo los aluviones de los llanos de Used, reapareciendo más adelante cerca del lindero de Teruel en los alrededores de la Laguna de Gallocanta. Conserva en toda su corrida una anchura de 2 á 2,5 quilómetros, excepto á su paso por Abanto, donde excede de este límite, y se desprende de ella una pequeña ramificación que se dirige hacia el N.NO. hasta comprender las salinas de Monterde.

Las cuatro zonas constitutivas del sistema aparecen bien caracterizadas en esta faja; si bien la de las calizas superiores únicamente se muestra hacia la parte sudeste de la misma, y las areniscas, que son en general de color rojo uniforme, micáferas y arcillosas, sólo tienen un desarrollo de poca importancia. Los estratos se arrumban casi invariablemente con buzamiento al tercer cuadrante, no bajando su inclinación de 45°. Como consecuencia de esto, las dolomías del muschelkalk, cuyo espesor no baja de 150 metros, destacan en una larga serie de crestones, cortados por estrechos desfiladeros, que en el país se llaman *boqueras*, viéndose al descubierto en grandes espacios y en el sentido del buzamiento los lisos y lastras de las rocas. En casi toda la longitud de su lado nordeste limita á esta faja una falla que ha puesto á los materiales del trías en contacto anormal, ya con las rocas del siluriano inferior, ya con las cambrianas; y cuya traza puede observarse claramente en los tajos y escarpas de los barrancos que surcan el suelo en el límite de unas y otras formaciones. Dicha falla debe considerarse realmente como prolongación de la que comienza en territorio soriano cerca de Aldealpozo, y ha determinado los trastornos estratigráficos de las sierras de Deza y Miñana.

La figura 1.ª representa la disposición relativa de las capas triásicas de esta faja en su contacto con las silurianas, según aparece al N. de Alhama en el boquete por donde la atraviesa el Jalón; cuya dispo-

sición es la misma con corta diferencia en todo el largo de la mencionada falla.

Fig. 1.ª



1. Pizarras y cuarcitas silurianas.
2. Areniscas rojas } triásicas.
3. Dolomías } triásicas.
4. Margas irisadas } triásicas.
5. Arcosas } cenomanenses.
6. Calizas } cenomanenses.
7. Conglomerados miocenos.

F. Falla.

En dicha localidad no se muestran al descubierto las pudingas de la base. Las areniscas, cuyo espesor visible no excede de 60 metros, son de color rojo con manchas verdosas, vienen en capas delgadas, y están más ó menos cargadas de arcilla y hojuelas de mica. Entre las dolomías del muschelkalk son frecuentes las de estructura compacta y tintas grises; si bien en las laderas que encauzan por el Norte al arroyo Valdelloso, las hay rosadas y fino-sacaroideas: en el mismo paraje asoman algunas verdoso-amarillentas y de aspecto terroso que contienen infinidad de restos de *Fucoides*, y á más restos de pequeños gasterópodos mal conservados, los cuales deben quizá referirse al género *Rissoa*. Por último, las margas de color rojo dominante con variaciones al gris ceniciento, verde y violado, y abundantes en yeso, asoman á uno y otro lado del Jalón en la vaguada del citado arroyo Valdelloso y en la dehesa boyal de Alhama, sirviendo directamente de apoyo á las arcosas cenomanenses. Dichas margas son algo salíferas, por lo menos en algunos sitios, como lo demuestran no sólo las eflorescencias que aparecen en la superficie, sino también las aguas de la *Fuente Salada* que manan de ellas en la citada dehesa boyal, y cuyo sabor denuncia la presencia del cloruro sódico, aunque en corta cantidad.

Once quilómetros más al SE., junto al boquete de Tranquera, por donde el rio Mesa cruza la faja triásica que describo, poco antes de reunirse con el Piedra, las margas irisadas muestran una estratificación bien determinada por zonas de diversa coloración, é inclinan, lo mismo que las dolomías sobre que se apoyan, unos 45° al SO. En

aquel mismo sitio se observa que las dislocaciones á que dió lugar la formación de la repetida falla, se efectuaron sin llegar á romper la continuidad de los estratos, habiendo originado un pliegue muy pronunciado, cuyo eje se orientó en la dirección de aquella línea de fractura. A esta circunstancia se debe que mientras en la entrada meridional del desfiladero se ven las capas triásicas con el arrumbamiento general dominante en toda la faja, en el cerro de Somed, que se alza poco más al Norte, aparecen los conglomerados y areniscas tendidos casi horizontalmente ó con ligera inclinación al tercer cuadrante: sobre ellos yacen las dolomías del muschelkalk, coronando la cima de riscos y peñascales caprichosamente perfilados que simulan los restos de una fortaleza arruinada. La lámina V que acompaña al presente tomo, representa una vista tomada sobre el terreno, en la cual aparecen el cerro de Somed y las escarpas del boquete de Tranquera.

Frente á este paraje, en el empalme de la carretera de Alhama con el ramal que va á Ibdes, se sobrepone á las margas irisadas una zona de carñiolas, de 40 á 50 metros de espesor, sobre la cual descansan directamente los materiales cretáceos. Esas carñiolas se ofrecen en algunos sitios muy teñidas por óxidos de hierro, y están cuajadas de nódulos y vetas de dolomía cristalina y laminar, á veces con tal profusión, que la roca parece completamente espatizada.

Al norte de Nuévalos, cerca de las ruinas de la villa, se ven las areniscas rojas del trías en contacto muy discordante con las capas cambrianas. Las dolomías del muschelkalk, dispuestas, como de ordinario sucede, en estratos de poco grueso y bien reglados, se arrumban allí con buzamiento al O. 30° S. y casi verticales, siendo unas duras y compactas, otras arcillosas, deleznables y de color verdoso, que contienen restos de *Fucoides*. Dentro del término del mismo Nuévalos adquieren gran desarrollo las margas irisadas yesíferas, cuyas rocas constituyen casi todo el subsuelo de la vega por donde corre el río Ortiz: en ellas se encuentran repartidos con abundancia cristales prismáticos de aragonito, mineral que, como es sabido, caracteriza al horizonte del keuper en la región central de España.

Monterde se halla situado sobre dolomías del muschelkalk al borde de otro desfiladero, por donde el referido río Ortiz se ha abierto paso á través de los materiales triásicos. En su entrada por la parte del Norte se ven asomar los bancos de esas rocas con espesores hasta de 2 metros, inclinados 45° al O.SO. y cortados en ambas márgenes por

tajos de gran elevación. La socava incesante ejercida por la corriente del río ha producido en su orilla el derrumbamiento de grandes masas de roca, viéndose amontonados en aquel sitio bloques prismáticos de dolomía de 6 y 8 metros cúbicos. Aun en las calles mismas del pueblo aparecen los crestones de la caliza magnesiana, mostrando al descubierto, en espacios relativamente considerables, los lisos inclinados de sus estratos, y dando origen á lo que en el país se conoce con el nombre de *esbaraderas*.

El tramo de las margas irisadas alcanza también gran espesor dentro de la jurisdicción de Monterde, en el Cabezo de las Salinas, donde esas rocas van acompañadas de yesos y se encuentran además impregnadas de cloruro sódico, substancia que, arrastrada en disolución por las aguas que allí brotan, viene siendo desde muy antiguo objeto de aprovechamiento por los métodos usuales de concentración y evaporación espontáneas.

Varios cerrillos y altozanos que se destacan al Sur, y á poca distancia del mismo pueblo, se hallan constituídos por gruesos bancos de caliza cavernosa rojo-amarillenta, poco inclinados, con buzamiento meridional y que yacen sobre una zona estrecha de margas irisadas, sirviendo á su vez de base á las arcosas cenomanenses. Los bancos de carñiolas se prolongan con dirección al SE. á lo largo del camino de Abanto, cuyas casas están casi todas fundadas sobre ellos, y donde la roca se muestra espatizada en la mayor parte de su masa, lo mismo que en las cercanías de Ibdes.

La laguna de Gallocanta, que se extiende por los confines de Zaragoza y Teruel, tiene su asiento sobre margas calíferas del keuper, las cuales se ven al descubierto, dándose á conocer por su viva coloración abigarrada, en el borde septentrional de aquella cuenca. Las rocas inferiores del sistema asoman en toda la margen oriental de la misma, donde se hallan situados los pueblos de Gallocanta y El Berrueco, apoyadas con buzamiento al SO. sobre los materiales silurianos de la vecina sierra de Peñas Altas: frente á ellas, en el lado occidental del contorno, resaltan las calizas cavernosas del horizonte superior en una pedregosa loma, cortada por abruptas escarpas, cuyo pie bañan las aguas de la laguna, y sobre las cuales se alza una ermita dedicada al culto de Nuestra Señora del Acuerdo.

Faja de Castejón y Olvés.—La zona sabulosa inferior del trías falta por completo, ó se muestra sólo con exiguo espesor, en la fajita de esa edad que corre con dirección de SE. á NO., desde Castejón de

Alarba hasta las inmediaciones de Olvés. En cambio, las calizas del muschelkalk adquieren gran desarrollo, sobre todo en las cercanías del primero de dichos pueblos, donde constituyen una serie de lomas y altozanos que destacan sobre el suelo cambriano. Dichas calizas son generalmente de color claro agrisado, algo arcillosas y alternan con lechos de margas blanquecinas, arrumbándose con buzamiento general al primer cuadrante. En el camino de Castejón á Alarba se encuentran, dentro de esa misma zona del trías, unos bancos gruesos de dolomías rosada y sacaroidea, idénticos por sus caracteres á los que asoman en las cuestas de Valdelloso, cerca de Alhama. Hacia el extremo septentrional de la faja se eleva el cerro de la Peña de Olvés, constituído en la mayor parte de su altura por un tramo de margas rojas y cenicientas, y coronado por un escarpado mogote de carñiolas dispuestas en bancos horizontales.

Isleos de Manchones y Murero.—Frente á Manchones, en la vertiente izquierda del Jiloca y sitio llamado Valdealgez, se encuentran también en la superficie los materiales triásicos, ocupando un espacio próximamente de un quilómetro cuadrado, y en contacto con las rocas cambrianas y miocenas. Forman la base de este depósito conglomerados brechiformes de elementos menudos con cimento silíceo, y sobre ellos descansan sucesivamente capas delgadas de areniscas rojas arcillosas, dolomías y margas abigarradas, cuyas rocas se van sobreponiendo con buzamiento general de unos 35° al SO. Los tres tramos del sistema, exclusión hecha de la zona de carñiolas, se hallan, por lo tanto, allí representados; pero su espesor total no excede de 160 metros, de los cuales cerca de una mitad corresponde á las calizas del muschelkalk. El yeso se encuentra con abundancia contenido en las margas, y es objeto de aprovechamiento para el consumo local.

Cerca de Murero, en la margen derecha de la rambla de Valdemozos, asoma también otro depósito semejante, continuación quizá del anterior, y comprendido como él entre los materiales cambrianos y los miocenos. Su extensión visible es muy reducida, lo cual no impide que sea bien conocido en la localidad por el yeso alabastrino y sacaroideo que sus margas encierran.

Mancha de Fombuena.—El pueblo de este nombre se halla situado sobre un pequeño rellano constituído por dolomías arcillosas correspondientes al tramo del muschelkalk, y cuyas capas inclinan ligeramente al NE.: descansan estas dolomías sobre una estrecha zona de

areniscas rojas, micáferas y muy cargadas de óxidos de hierro, á que sirve de base una hilada de conglomerados con cantos de arenisca y cimento también muy ferruginoso, la cual yace directamente sobre las pizarras devonianas. En el extremo Oeste del citado rellano se alza un cerrillo de 70 á 80 metros de elevación, en cuyas laderas resalta la coloración abigarrada característica de las margas que constituyen parte de su altura, y cuya cumbre coronan fuertes bancos de carñiolas. Las margas contienen yeso en cantidad bastante para ser objeto de explotación, y entre ellas y las carñiolas existe un pequeño asomo de espilitas.

La superficie de esta mancha triásica es de 3 á 4 quilómetros cuadrados, y su espesor excede poco de 150 metros, de los cuales los dos tramos inferiores representan menos de la tercera parte.

MANCHA DE MONEVA.—En esta localidad sólo aparecen descubiertas las margas y las calizas cavernosas de la zona superior. La disposición estratigráfica de sus capas acusa claramente, á la derecha del río Aguas, la existencia de un pliegue anticlinal en forma de cúpula, alargada de NO. á SE. y surcada en sentido de su anchura por el profundo barranco de La Espartera. El relieve de aquel asomo triásico, considerado en conjunto, ofrece una configuración semejante á la de un pequeño cráter, determinada por un circuito de elevados cerros, cuya cima erizan escuetos crestones de carñiolas, y en medio de los cuales se abre una extensa hoya, donde se muestran con gran desarrollo las margas abigarradas muy abundantes en yeso. Los bancos de carñiolas se prolongan por Levante, siguiendo su buzamiento, hasta la margen izquierda del río, y aparecen también dentro del citado Moneva, cuya iglesia y gran parte del caserío están fundados sobre ellos.

ASOMOS DE CIMBALLA Y HERRERA.—Saliendo de Cimballa con dirección al NO., se ven á lo largo de la orilla derecha del río Piedra unos bancos muy potentes y confusamente estratificados de calizas rojas, cavernosas y sacaroideas, que comienzan dentro del pueblo mismo, y continúan agua abajo por espacio de 2 á 3 quilómetros hasta cerca de las ermitas de Llumes. Esos bancos parecen concordantes con las capas liásicas que allí también se descubren en la vaguada del río, y tanto por su posición estratigráfica inferior á la de estas capas, como por sus caracteres, no puede caber duda acerca de su inclusión en el sistema triásico. Por bajo de ellos se descubren además en la cañada de las Yeseras, próxima al pueblo, unas tierras margosas viva-

mente coloridas, en las cuales se encuentra á poca profundidad abundante piedra de yeso, que se extrae y utiliza para usos locales.

Por último, las rocas superiores del trías asoman también en los extramuros de la villa de Herrera, bajo los depósitos diluviales de la margen izquierda de la rambla que por allí cruza, si bien no pasa de 2,5 hectáreas su extensión visible en la superficie. El sistema triásico se halla representado en esa localidad por bancos gruesos de caliza pardo-rojiza, granuda y cavernosa, que buzan pocos grados al NE. y se hallan en contacto anormal por el rumbo opuesto con las cuarcitas del siluriano inferior, á las cuales parecen infrapuestas, cuya anomalía es debida á una falla que corta en sentido de NO. á SE. los estratos de una y otra formación. Los referidos bancos de caliza suman un espesor que no llega á 35 metros, y por bajo de ellos se descubren todavía margas de color rojo obscuro con manchas verdosas.

TERRENO LIÁSICO.

Sabido es que en la mayoría de las comarcas de nuestra Península, el terreno liásico ofrece una composición uniforme representada principalmente por calizas y margas, casi siempre de color gris más ó menos obscuro, y dispuestas en estratos de poco espesor. No hacen excepción á esta regla general los depósitos de la misma edad existentes en la provincia de Zaragoza, donde efectivamente los he reconocido con caracteres idénticos á las de otras regiones de España. Esos depósitos aparecen en distintas fajas, manchas é isleos de forma y extensión muy variables, é irregularmente distribuídos, pero comprendidos la mayor parte dentro de una zona que atraviesa con dirección de N.NO. á S.SE. la región occidental-meridional del territorio zaragozano.

Descartando una estrecha banda, evidentemente jurásica, situada en las derivaciones del Moncayo y en la vertiente izquierda del Jalón, el resto de las superficies señaladas con tinta azul en el Bosquejo del Sr. Donayre (pero rectificadas en la forma como aparecen en mi Bosquejo adjunto), deben considerarse por lo menos en su mayor parte como correspondientes al lías, á juzgar por las indicaciones fósiles que he observado; sin negar por eso que estudios más detenidos y minuciosos puedan quizá demostrar la existencia dentro de esas mismas superficies de algún que otro retazo aislado de terreno jurásico, siquiera sea de reducida extensión.

Añadiré además que, aparte de las indicadas por el citado geólogo, he reconocido dentro de la provincia otras manchas liásicas, si bien de poca importancia, pero que creo oportuno dar á conocer: dos de ellas se encuentran en los derrames meridionales del Moncayo, donde forman la muela de Peñacerrada, junto á Beratón, en el confín mismo de Castilla, y la muela de Valdehalcones, encima de Purujosa; un pequeño asomo de rocas de la misma edad entre sedimentos miocenos existe en las inmediaciones de Moyuela; y, por último, una estrecha faja liásica se descubre bajo las rocas cretáceas, á lo largo de la vaguada del río Piedra, entre Cimballa y las ermitas de Llumes.

En todas las localidades donde asoman las capas liásicas más inferiores, se ve á éstas apoyadas en las carñiolas del horizonte supe-

rior del trías, excepto entre Ambel y Tabuenca, donde yacen sobre las areniscas rojas de esta misma edad. Sobre las rocas liásicas descansan á su vez las jurásicas en la vertiente izquierda del Isuela, las infracretáceas en Ricla, las cretáceas en Cimballa, las oligocenas en algunos puntos de las inmediaciones de Belchite, y los materiales sueltos del *diluvium* en el Campo de Cariñena; fuera de estas localidades, sirven constantemente de base á los depósitos miocenos.

Aun cuando el terreno liásico, como ya queda indicado, ofrece una composición homogénea y uniforme, se observan en él, sin embargo, dentro de la provincia, algunas diferencias, aun cuando sean accidentales, comparando los depósitos de la parte occidental con los situados más próximos á los confines de Teruel. En aquéllos, las calizas son de color gris azulado más ó menos obscuro, á veces casi negro; en éstos tienen tintas claras, con frecuencia amarillentas y rojizas. Las margas en los primeros toman la estructura pizarreña, y suelen cargarse de substancias carbonosas; en los segundos, son generalmente terrosas y más ó menos deleznables.

Manchas de Purujosa y Calcena.—El lías zaragozano descubre su mayor espesor en la mancha que desde el límite de Soria se extiende por los términos de Purujosa y Calcena. El primero de estos pueblos se halla situado sobre los materiales de dicha edad dentro de una profunda hoya, cercada en casi todo su contorno de escuetos y escarpados cerros, que parecen escalonarse unos sobre otros hasta una considerable altura. Los abruptos tajos que cortan el suelo, los profundos barrancos que le surcan y la completa desnudez de todas aquellas vertientes, dan al paisaje de las inmediaciones de Purujosa un aspecto extraño, y hacen de esta localidad una de las más áridas y escabrosas de Aragón. Las capas calizas, constantemente de color gris azulado uniforme, interrumpido sólo por algunas vetillas espatizadas que atraviesan la roca, se arrumban con inclinaciones poco pronunciadas y buzamiento general al tercer cuadrante. Por el lado norte de la faja, esas calizas se apoyan sobre las carñiolas que asoman con gran desarrollo en las inmediaciones de Calcena, mientras por el lado sur se hallan en contacto anormal con las pizarras silurianas, á consecuencia de la falla misma que ha determinado igual anomalía estratigráfica bajo la vertiente oriental de la vecina sierra de Tablado, dentro de la provincia de Soria (1).

(1) *Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Soria*, por D. Pedro Palacios, 1890: págs. 151 y 428.

Aunque no en gran abundancia, suelen encontrarse restos fósile en este depósito, de los cuales he reconocido, al sudoeste de Calcena la *Rhinchonella tetraedra*, Sow.; la *Terebratula Edwarsi*, Dav.; l *T. punctata*, Sow., y la *T. subpunctata*, Dav.; á más de algunos *Be lemnites* difíciles de determinar específicamente por hallarse fuerte mente implantados en la roca.

La muela de Valdehalcones, que destaca al norte de Purujosa, en tre las lomas de los derrames meridionales del Moncayo, á más d 1500 metros de altitud, está formada por una pila de calizas liási cas, dispuestas en capas casi horizontales ó con inclinación meridio nal apenas perceptible. Una serie de escarpas que en algunos paraje alcanza más de 60 metros de elevación, deja aislado en todo su con torno el relieve de aquel pequeño macizo, al cual sirve de base un zona de calizas cavernosas triásicas.

La misma configuración é igual estructura que la anterior ofrec la muela de Peñacerrada, que se alza más á Poniente, cerca de Be ratón, tocando á los confines sorianos.

Faja de Tabuenca y Ricla.—Esta faja, la más importante de la que forma el lias dentro de la provincia, comienza por el Noroeste en término de Ambel; rodea casi por completo el grupo montaños de Tabuenca, y se extiende hacia el SE., cruzando el río Jalón entr Ricla y Morata, para terminar á poca distancia de El Frasno y Al partir.

En el barranco del Chopar, del mencionado término de Ambel, la calizas de color azulado claro, acompañadas de otras arcillosas má obscuras, cubren directamente á las areniscas del trías con inclina ción de pocos grados hacia el primer cuadrante, y van á ocultars por este rumbo bajo los conglomerados de la formación miocena de valle del Ebro; por más que todavía, en el fondo de las cañadas qu surcan estos depósitos entre dicho pueblo y Ainzón, se ven en dis tintos sitios las rocas liásicas con iguales caracteres.

Sobre la zona de carñiolas del trías que, acompañadas de espilitas asoman en Los Cocones de Tabuenca, vuelven á encontrarse las cali zas liásicas de color azulado, silíceas y compactas, cuyos bancos, re lativamente gruesos, se arrumban allí con buzamiento al NO. La faj reduce su anchura en este sitio á poco más de un quilómetro, pue á corta distancia en dirección á Talamantes, se le superponen co marcada discordancia las calizas arcillosas y carbonosas de la oolit inferior.

:A



·iásicas

TRE EL

Desde el paso de Los Cocones, las capas del lías, apoyadas siempre sobre una zona de carñiolas, se prolongan con dirección al S.SE. y con buzamiento occidental, determinando sus asomos un pronunciado serrijón de más de 18 quilómetros de largo, tajado por una seguida escarpa con sus caídas á Tabuenca, y que alcanza su mayor altura en Las Peñas de las Almas, cuyos escuetos cabezos se elevan 345 metros sobre ese pueblo y 1106 sobre el mar. Las capas calizas, entre las cuales dominan las variedades compactas de color obscuro, descienden, con inclinación cada vez menor, por la vertiente occidental del mencionado serrijón, donde originan un suelo escabroso, surcado por quiebras y barranqueras, quedando luego ocultas por los depósitos jurásicos y miocenos de la vertiente izquierda del Isuela. Más á Poniente, sin embargo, siguiendo el camino de Tabuenca á Calcena, se las encuentra otra vez al descubierto, aunque en un reducido espacio, por bajo de los mencionados sedimentos miocenos, pero arrumbadas con buzamiento oriental y recostadas sobre las carñiolas triásicas de las laderas de La Tonda.

Rodeando por Mediodía y Levante la pequeña meseta donde asienta el santuario de Rodanas, se alzan al borde de la misma pedregosos cerros constituídos también por las calizas del lías, con rápidas caídas por un lado al valle del Jalón, y cortadas por enormes tajos en el lado opuesto que mira hacia el santuario, y donde asoman las cabezas de los estratos. La masa de rocas que los forma es muy cavernosa, existiendo en ella varias simas y cuevas, algunas de grandes dimensiones, y más ó menos cómodamente accesibles en su interior.

El mismo festón liásico que rodea la meseta de Rodanas continúa todavía en dirección al N.NO., con algunas interrupciones, hasta el caserío de Huechaseca, originando en este trayecto una alineación de crestas de caliza que, con buzamiento constante al primer cuadrante, asoman entre las carñiolas triásicas, sobre las cuales se apoyan por el Oeste, y los conglomerados miocenos á que sirven de base por Levante. La roca en casi todos esos asomos es de color obscuro, silícea y dura en grado bastante para tener aplicación como piedra de machaqueo en el afirmado de la carretera de Fuendejalón á Epila.

Marchando desde el repetido santuario de Rodanas, con dirección al Sur, hasta la vaguada del Isuela, se atraviesa la faja que describo en el sentido de su mayor anchura, la cual excede de 12 quilómetros. Las capas, que al principio se arrumban con inclinación me-

ridional de 30 á 35°, se muestran después cada vez más tendidas hasta quedar sensiblemente horizontales, para levantarse luego con buzamiento opuesto en su contacto con las carñiolas triásicas subyacentes que se descubren á lo largo de la margen izquierda del río citado en los términos de Mesones, Nigüella y Arándiga. Determinan el carácter petrográfico del terreno en dicha comarca calizas gris-obscuras ó gris-amarillentas, compactas ó granudas, más ó menos silíceas y arcillosas, asociadas con margas pétreas, también de coloración variable, siendo de notar que el elemento margoso y arcilloso abunda más hacia los niveles superiores de la formación. La distinta consistencia de estos materiales se refleja en la variada configuración topográfica que ofrece el relieve de aquel suelo, inculto y despoblado en grandes extensiones, y sobre el cual se ven destacar, ya pequeñas muelas ó mesetas cortadas por estrechos hocinos, ya amplias y tendidas lomas, escalonadas unas y otras con altura decreciente hasta las orillas del Isuela. En mi rápida excursión á través de estos parajes, he podido observar la existencia de numerosos restos fósiles, aunque casi todos en mal estado de conservación, entre los cuales logré reconocer los *Ammonites Thouarsensis*, D'Orb.; *Pecten æquivalvis*, Sow.; *Pholadomya Urania*, D'Orb.; *Terebratula quadrifida*, Lamk.; *T. punctata*, Sow., y *T. subpunctata*, Sow.

Con un desarrollo relativamente considerable se muestra el mismo depósito liásico en el escabroso territorio que se extiende entre Arándiga y las márgenes del Jalón. Dominan en él las calizas arcillosas y las margas de color obscuro; y aunque sus capas, siempre de poco grueso, ofrecen cierta tendencia á orientarse con buzamiento general al primer cuadrante, hay, sin embargo, algunos sitios donde han sufrido trastornos y plegaduras, apareciendo á veces en posición vertical y con repetidos cambios de arrumbamiento. Cerros escarpados de agudas y perfiladas cumbres, laderas casi inaccesibles y angostos barrancos de tajadas márgenes, revelan la inusitada energía con que las fuerzas endógenas y exógenas han actuado sobre los materiales liásicos en aquella reducida porción del territorio zaragozano, la cual, tanto por su aspereza como por el tinte sombrío de sus rocas, la delgadez y aun los pliegues de sus estratos, presenta, cuando se observa el paisaje desde un punto elevado, el mismo carácter orográfico que los suelos formados por las pizarras silurianas. Abundan en ella los restos fósiles, principalmente en las cercanías de Ricla, donde he encontrado, á más de otros varios, los *Pecten æquivalvis*,

Sow.; *P. Pradoanus*, Vern.; *Terebratula punctata*, Sow.; *T. subovoides*, Roemer, y *Rhynchonella tetraedra*, Sow.

Inmediata á ese mismo pueblo pasa la via férrea de Madrid á Zaragoza á través de un túnel abierto en calizas de color gris azulado, poco arcillosas y bastante consistentes para haber conservado su solidez, por lo menos en una buena parte del subterráneo y en las trincheras de entrada y salida. Las capas tienen en aquel sitio buzamiento muy pronunciado al NE., y á poca distancia por este rumbo se pierden bajo sedimentos miocenos é infracretáceos.

Al norte de la venta de Palacios, entre El Frasno y La Almunia, la faja liásica que describo, reducida á un ancho de 2 á 3 quilómetros, resalta en un escueto serrijón de calizas azuladas, cuyos bancos, así como los de carñiolas sobre que se apoyan, aparecen cortados por irregulares escarpas en todo el largo de su vertiente meridional. La carretera de Madrid á Zaragoza cruza este asomo liásico por un estrecho portillo, en el cual los estratos liásicos acusan buzamiento de 30° al E. 25° N. En las caídas á La Almunia, cerca de su contacto con los materiales miocenos, las capas se muestran más tendidas, se hacen más arcillosas y hasta llegan á cargarse de substancia carbonosa, encontrándose con profusión en algunos sitios las consabidas *palomitas*, ó sean moldes de *Terebratulas* y *Rhynchonellas*, particularmente de las especies *T. punctata*, Sow.; *T. subpunctata*, Sow., y *Rh. tetraedra*, Sow.

MANCHAS DE MOYUELA Y MONEVA.—Las rocas componentes de la mancha liásica que se extiende entre estos dos pueblos junto al confín de la provincia de Teruel, ofrecen en sus caracteres accidentales, como ya he hecho notar anteriormente, diferencias más ó menos acentuadas respecto á las de las fajas y manchas de la región occidental. Las calizas, que allí también son las dominantes, vienen asimismo en estratos de poco grueso, pero tienen generalmente colores claros, amarillentos ó rojizos: su estructura es unas veces terrosa, otras granuda y en ocasiones fino-compacta, con el aspecto del mármol y de la piedra litográfica, pero sus capas se hallan cruzadas por numerosas fisuras que harian muy dispendioso, si no imposible, el aprovechamiento industrial de estos materiales. Abundan entre las calizas las variedades arcillosas, así como las margas alternando con ellas.

La disposición estratigráfica de las rocas en la citada mancha acusa claramente un extenso pliegue anticlinal, sea con forma de bóveda,

cuyo eje se orienta de NO. á SE., sea con la de cúpula alargada en esa misma dirección. A poca distancia de Moyuela, marchando hacia Moneva, se encuentran, por bajo de los conglomerados miocenos, las capas liásicas, muy tendidas y arrumbadas con inclinación al tercer cuadrante; luego, en el trayecto de 4 á 6 quilómetros, aparecen sensiblemente horizontales ó describiendo, cuando más, ligeras ondulaciones, hasta que ya en el barranco de la Cañada, cerca de Moneva, se las ve levantadas unos 40°, fijando definitivamente su buzamiento hacia el E.NE., y volviendo á ocultarse bajo los sedimentos miocenos. Entre los restos fósiles encontrados en este depósito, citaré los *Ammonites bifrons*, Brug.; *Pholadomya Urania*, D'Orb.; *Greeslya rotundata*, Phyll.; *Plicatula spinosa*, Sow.; *Terebratula punctata*, Sow. y *Rhynchonella tetraedra*, Sow.

Llegando á Moyuela, por la parte de Poniente, se descubren también bajo los sedimentos miocenos, en los tajos de ambas márgenes del riachuelo que por allí pasa, las rocas liásicas, cuyos estratos indican asimismo un bombeo ó pliegue anticlinal muy rebajado. Calizas poco arcillosas de color blanco agrisado forman exclusivamente este pequeño asomo, el cual debe hallarse unido á poca profundidad con la mancha anterior de su misma edad.

Faja de Belchite y Almonacid.—Iníciase esta faja por Levante en el término de Lécera, y se extiende hacia el O. con creciente anchura, destacándose en un áspero serrijón que corre al sur de Belchite y pasa junto á Almonacid, desde donde continúa hasta Azuara y Puebla de Albortón con una serie de cerros escarpados que se alzan á 150 y 200 metros sobre los llanos terciarios inmediatos.

En el mencionado serrijón de Belchite, las calizas más ó menos arcillosas, asociadas con margas, se levantan con inclinaciones que no bajan de 45° y con buzamientos contrarios en ambas vertientes, cuya disposición acusa la existencia de otro anticlinal muy pronunciado á que debe origen aquel relieve. El camino que va directamente de la referida villa á Letux, salva esta altura por un collado donde alternan capas delgadas de caliza blanco-azulada con otras arcillosas amarillentas que contienen ejemplares pequeños de *Ammonites raricostatus?*, Wribgt, asociados con otros de *Greeslya rotundata*, Phyll.

Almonacid de la Cuba se halla situado en el lado meridional de la misma cordillera, á la entrada de un estrecho y tortuoso desfiladero por donde el río Aguas se ha abierto paso á través de los materiales

del lías. Las capas de esta edad, fuertemente inclinadas y aun verticales en algunos sitios, según indican sus asomos en los elevados tajos que las cortan, se arrumban también anticlinalmente, lo mismo que al sur de Belchite, y dan apoyo por el lado Norte á los sedimentos oligocenos, mientras por el lado opuesto soportan los conglomerados miocenos del cerrillo en que asientan las casas del pueblo.

La misma disposición presentan en conjunto los estratos liásicos en su prolongación hasta Azuara y Puebla de Albortón, si bien en el espacio que media entre estos lugares, donde la faja ensancha considerablemente, aparecen aquéllos poco levantados con variable arrumbamiento, y sólo en su contacto con los depósitos terciarios llegan á tomar inclinaciones pronunciadas.

Asomo de Cimballa.—Dentro del profundo barranco que encauza al río Piedra, en las inmediaciones de este pueblo, asoman bajo las rocas cretáceas unas calizas de color agrisado ó rojizo, compactas ó granudo-cristalinas, cuyas capas, generalmente delgadas, tienen opuestos buzamientos en una y otra margen, señalando también aquí un pliegue anticlinal ó bóveda rebajada, á través de la cual abrió el río su cauce. La circunstancia de faltar en algunos sitios la zona de arcosas de la base del cenomanense, y presentarse, por lo tanto, dichas calizas en contacto directo y concordante con las de esta última edad, motiva el que no se note á primera vista en ciertos parages el cambio de formación, á menos de no fijarse detenidamente en sus caracteres petrográficos.

Ese asomo liásico determina á uno y otro lado del Piedra una doble serie de crestecillas, que se extienden más por la margen derecha, á lo largo de la cual descienden hasta cerca de Las Ermitas de Llumes, y que, vistas á cierta distancia, se hacen notar por el color gris rojizo del suelo, distinto del tono blanquecino propio de los riscales cretáceos que por encima de ellas asoman.

Las renombradas fuentes de Cimballa, que forman casi todo el caudal ordinario del mencionado río, brotan precisamente de las calizas liásicas á la orilla izquierda del mismo. En las laderas próximas á este sitio he recogido ejemplares de *Ammonites thouarsensis*, D'Orb.; *Gryphæa cymbium*, Lamk.; *Spiriferina rostrata*, Schlot., y *Terebratula punctata*, Sow.

TERRENO JURÁSICO.

Ateniéndome exclusivamente al resultado de mis propias observaciones y á los datos paleontológicos que he recogido en las formaciones secundarias de Zaragoza, sólo puedo referir á la jurásica una faja de terreno que desde la base del Moncayo, en el término de San Martín, se extiende con dirección al SE., bajo los derrames de la vertiente oriental de esa cordillera, ocultándose parcialmente en algunos sitios por varios retazos superficiales de *diluvium*, y comprendiendo, á más del citado, los pueblos de Litago, Lituénigo, Añón, Trasmoz, Alcalá de Moncayo y el histórico Monasterio de Veruela; sigue á continuación por Talamantes, apoyada por un lado sobre las laderas orientales de La Tonda, y por el otro sobre las capas liásicas del serrijón de las Peñas de las Almas, próximo á Tabuenca; se prolonga todavía, muy reducida en su anchura, á lo largo de la vertiente izquierda del río Isuela, descansando también por Levante sobre las calizas liásicas, y limitada al lado opuesto por sedimentos miocenos que ocultan su contacto con el trías, y va, por último, á extinguirse entre Tierga y el santuario de Rodanas. Esta faja, cuya longitud total excede de 40 quilómetros, debe hallarse unida indudablemente con la mancha de la misma edad que ocupa la comarca de Agreda en la provincia de Soria, y cuyo enlace ocultan los sedimentos cuaternarios, miocenos é infracretáceos que se les sobreponen en los confines de Castilla y Aragón.

Dicho queda con esto que la composición petrográfica del terreno en esa faja ha de ser la misma que en la mancha soriana inmediata; y efectivamente, la más completa semejanza existe, tanto en la naturaleza y caracteres de sus rocas, como en las substancias que accidentalmente las acompañan. Las calizas constituyen el elemento dominante, y son en general de color obscuro, ya duras y compactas, ya con más frecuencia arcillosas y deleznables que pasan á verdaderas margas y se cargan á menudo de materia carbonosa, no faltando algunas cuya masa está formada en su mayor parte por menudas oolitas. Sus estratos son de poco espesor, y así en las margas como en las variedades arcillosas se nota una tendencia marcada á la estructura pizarreña. En ellos suelen encontrarse diseminados cubos pequeños de pirita de hierro, más abundantes hacia los confines de Castilla, que en

el extremo Sudeste de la faja. Bancos de brechas calizas con cantos de pequeño tamaño, y capas de areniscas más ó menos arcillosas, de color pardo, y conteniendo á veces menudas guijas de cuarzo, se intercalan además entre las rocas anteriores á distintos niveles de la formación.

Bajo la vertiente oriental del Moncayo, un depósito diluvial que corre á lo largo de la misma oculta el contacto de las capas de esta cordillera con las jurásicas, las cuales, á juzgar por la disposición que muestran en los sitios donde quedan descubiertas, se arrumban constantemente con buzamiento al primer cuadrante, apareciendo muy levantadas y aun casi verticales en la base de aquel relieve, y cada vez más tendidas á medida que se alejan de ella.

Desde la casa de los guardas, sita al pie de la misma cordillera, hasta más abajo de San Martín, el torrente Bardaleras ha excavado su cauce en los materiales jurásicos, que en el comienzo del barranco están representados por margas y calizas pizarreñas muy carbonosas, á las que se asocian algunos bancos de calizas compactas de color azulado obscuro. Sus estratos muestran allí una inclinación de 75 á 80° al N. 40° E., y asoman en una y otra margen cortados por altos ribazos. A poca distancia agua abajo de este sitio en dirección á San Martín, se ven intercalados entre esas mismas rocas dos grandes bancos de brechas, cada uno de cerca de $1^{m},5$ de espesor. Más adelante, en las inmediaciones del pueblo, las calizas, siempre de color obscuro y más ó menos cargadas también de materia carbonosa, son generalmente compactas; su inclinación no pasa de 50°, y alternan con areniscas arcillosas deleznables.

Añón se halla situado sobre las calizas y margas obscuras del jurásico, cerca de su contacto con las rocas liásicas, el cual aparece claramente visible poco más al O. en las orillas del barranco donde se forma el río Huecha. Los estratos de aquella edad se presentan así como los liásicos, muy inclinados, y aunque su buzamiento general es al NE., describen, sin embargo, varios pliegues y ondulaciones de poca amplitud, según se observa en las escarpas que los corta sobre la orilla izquierda del mencionado río.

Las Peñas de los Castillos de Herrera, que destacan á 1456 metros de altitud en la divisoria del Huecha y del Isuela, entre Talamantes y Añón, están formadas por grandes bancos de brechas, asociados con calizas grises, que se apoyan sobre las rocas triásicas de la vertiente norte-oriental del cerro de La Tonda, y que en mi concepto deben referirse á las hiladas inferiores del jurásico.

El terreno en que asientan el pueblo de Trasmoz y el Monasterio de Veruela, se halla constituído por calizas generalmente compactas, más ó menos arcillosas, en capas de poco grueso, y acompañadas de algunos lechos de margas carbonosas, sin excluir algunas capas intercaladas de areniscas. Sus estratos, más tendidos que en las localidades anteriormente citadas, conservan, sin embargo, todavía inclinaciones bien perceptibles al NE., por más que en algunos sitios aparecen sensiblemente horizontales, y se ocultan á poca distancia por aquel rumbo bajo los conglomerados miocenos.

Yendo desde Tabuenca á Talamantes, y después de cruzar la estrecha faja liásica, continuación de la que forma el serrijón de las Peñas de las Almas, se encuentran, un quilómetro ó quilómetro y medio más allá del sitio llamado Los Cocones, las capas jurásicas, que persisten hasta el segundo de esos pueblos. Al principio se las ve arrumbadas con pendiente que no excede de 45° al cuarto cuadrante; aparecen luego más tendidas, y ya en las inmediaciones de Talamantes dirigen su buzamiento al NE., determinando de este modo un sinclinal muy abierto, una de cuyas ramas se apoya sobre el trías de La Tonda, y la otra descansa sobre las crestas liásicas que rodean el macizo montañoso de Tabuenca. Algunas capas de areniscas arcillosas, más ó menos deleznables, se asocian con las calizas obscuras, pizarreñas y con frecuencia carbonosas, que también se pisan constantemente en todo ese trayecto, y en las que suelen encontrarse, especialmente hacia la parte de Talamantes, numerosos restos orgánicos, aun cuando casi todos en tan mal estado de conservación que únicamente he podido reconocer entre ellos los *Ammonites Gervillii*, Sow., y *Am. Blagdeni*, Sow. El pueblo y el castillo de Talamantes se hallan edificados sobre esas mismas rocas, cuyos estratos se ven en aquellos alrededores cortados repetidas veces por altos ribazos y escarpas, que inducen á atribuir á la formación jurásica un espesor de más de 200 metros.

Entre Trasovares y Tabuenca vuelven otra vez á encontrarse, poco más allá de la charca de Valdeserrano, y bajo los conglomerados miocenos, las capas de esa misma edad, arrumbadas con buzamiento al NE., al principio muy inclinadas, y después más tendidas en su contacto con las liásicas de las Peñas de las Almas, sobre las cuales se apoyan en estratificación visiblemente discordante. La anchura de la faja en aquellas vertientes al Isuela no pasa de 2 quilómetros, y las rocas que la forman ofrecen los mis-

mos caracteres ya reconocidos en las otras localidades mencionadas.

Para concluir, haré observar que la circunstancia de ser el depósito jurásico de la región occidental de Zaragoza continuación del que asienta en la comarca próxima de Soria, induce á creer que, así como éste, debe también aquél referirse al grupo de la oolita inferior, ó sea al tramo bayocense de D'Orbigny; y en verdad, los escasos datos paleontológicos que he recogido y quedan indicados más arriba, confirman esta manera de ver, ó demuestran, por lo menos, que ese tramo se halla representado en el jurásico aragonés.

TERRENO INFRACRETÁCEO.

Entre los sedimentos liásicos y los miocenos del término de Ricla, junto á la orilla del río Jalón, se interpone un pequeño depósito representado por areniscas, arcillas pizarreñas y calizas, el cual ocupa una pequeña faja de 6 á 8 quilómetros de longitud por 1 á 2 de anchura, que desde el sitio llamado el Arañal, dentro del pueblo mencionado, se extiende con dirección al NO. hasta el cerro del Calar. El Sr. Donayre, fundándose en las relaciones estratigráficas de ese depósito, lo refirió, acertadamente en mi concepto, al cretáceo inferior, ó sea al sistema infracretáceo, si se adopta el criterio establecido para la formación del Mapa geológico de España.

En efecto, los caracteres petrográficos y las indicaciones paleontológicas que en él se observan, no dejan la menor duda acerca de la identidad completa de sus rocas, con las que constituyen algunos horizontes del vealdense en la provincia de Soria.

Forman sus hiladas inferiores capas de areniscas de variada composición, ya groseras y calíferas, ya micáferas y de estructura tabular, ya también de color verdoso y rojizo, en las que se reconoce la presencia de la clorita más ó menos alterada, siendo además frecuente en algunas capas la pirita de hierro bajo la forma de cristales cúbicos. Intercálanse, entre estos materiales sabulosos, arcillas y margas pizarreñas de colores amarillentos y verdosos, en estratos de poco grueso.

El miembro superior de la serie se compone exclusivamente de calizas, y sus rocas, que siempre tienen un color gris obscuro, á veces casi negro, son unas duras y silíceas; otras fétidas y cargadas de substancias carbonosas, y otras, en fin, muestran el mismo aspecto pudinguiforme que caracteriza á las vealdenses en ciertas localidades sorianas, presentando como éstas, en medio de la masa obscura de la caliza, manchas blanquecinas redondeadas, en algunas de las cuales pueden reconocerse igualmente indicios de gasterópodos.

El espesor total del conjunto es próximamente de 120 metros, del cual poco menos de una mitad corresponde á la zona detrítica. Sus capas se apoyan con estratificación sensiblemente concordante sobre las del lías, con una inclinación casi uniforme en toda su co-

rrida de 38° al E., marcándose sus asomos en una línea regular de cerrejones y mesetas de poca altura, con suaves declives en su lado oriental y cortados en escarpas y riscales por la vertiente opuesta.

La existencia de un depósito vealdense en la comarca central de la provincia de Zaragoza, á 38 ó 40 quilómetros del de la misma edad, que ocupa la región limítrofe de las provincias de Soria y Logroño, sugiere como consecuencia natural la duda de si esos dos depósitos se constituyeron separadamente y con entera independencia uno de otro; ó si, por el contrario, su sedimentación tuvo lugar dentro de la misma cuenca, en cuyo caso pudiera haber motivo á suponer un enlace entre ambos á cierta profundidad bajo las formaciones terciarias del valle del Ebro. Cierto es que en esta última suposición sería preciso asignar una extensión relativamente considerable á las aguas continentales que cubrían la parte central-septentrional de España durante el período neocomiense; pero esa extensión no debe en rigor considerarse exagerada, comparándola con la que alcanzan las masas vealdenses en localidades extranjeras. Por otra parte, la identidad de caracteres que se observa entre las rocas del depósito castellano y las del aragonés, especialmente entre las calizas, inclina más bien á admitir que las de ambas regiones han tenido un origen común, y que su formación debió efectuarse en circunstancias completamente iguales.

Respecto á la correspondencia estratigráfica que guarden las hiladas del depósito vealdense de Ricla con las que constituyen el de la misma edad en la provincia de Soria, sólo puede establecerse teniendo en cuenta los caracteres petrográficos de unas y otras; y en tal concepto, parece natural referir las dos zonas inferior ó arcillo-sabulosa, y superior ó caliza del primero, á las *C* y *D* respectivamente, ó sea á las 3.ª y 4.ª de las cinco divisiones que en el segundo he considerado al hacer la descripción del mismo en la Memoria respectiva.

TERRENO CRETÁCEO.

Entre las formaciones de la era secundaria, la cretácea es, después de la del lías, la que adquiere mayor desarrollo superficial en el suelo zaragozano, donde se halla representada principalmente por dos fajas de muy desigual magnitud, que corren de NO. á SE., derivadas ambas de la mancha de la misma edad que asienta en la región oriental de la provincia de Soria. La menor de esas fajas enlaza en el confín de Castilla con el macizo de La Bidornia, y se extiende en su mayor parte por la vertiente izquierda del río Carabantes, á través de los términos de Torrelapaja, Berdejo, Bijuesca y Torrijo de la Cañada. La otra, que es continuación del depósito cretáceo que forma la cordillera de Miñana y Deza, cruza el Jalón en Alhama, y se dirige después á lo largo de la zona limítrofe de las provincias de Zaragoza y Guadalajara á internarse en territorio de la de Teruel. Separada de esta gran faja, y muy próxima á su lindero septentrional, se encuentra al NE. del mencionado Alhama una manchita, la cual forma los cerros del Martillo del Diablo y de la Solana, que ocupan en total un espacio menor de 2 quilómetros cuadrados.

Muy pocas han sido las rectificaciones que se han hecho en los contornos y extensión superficial que asigna á este terreno en su Bosquejo el Sr. Donayre, y aun esas se han limitado exclusivamente á la faja mencionada en segundo lugar, á lo largo de la cual los sedimentos cretáceos quedan interrumpidos, en espacio más ó menos considerable, por depósitos miocenos y cuaternarios que se les sobreponen en Campillo del Camino, en Torralba de los Frailes y entre los pueblos de Used, Santed y Gallocanta, y por un asomo de rocas liásicas y triásicas que se descubre en Cimballa á lo largo de la vaguada del río Piedra, del cual asomo he hecho ya mención anteriormente.

En la composición petrográfica del cretáceo de Zaragoza se observan las mismas dos zonas, esencialmente sabulosa la inferior, y exclusivamente caliza la superior, que constituyen el tramo cenomanense en las provincias centrales de España, cuya edad aparece también determinada en ésta por los fósiles recogidos en dicho terreno. La zona inferior se caracteriza igualmente que en esas otras provincias

por unas arcosas ó areniscas feldespáticas, de colores blanco, rojizo ó amarillento, y que de ordinario se muestran muy descompuestas en la superficie, dando origen á terreras abigarradas, que acusan la presencia de este tramo aun á largas distancias. Con las areniscas suelen asociarse en algunos sitios y á diferentes niveles lechos de arcillas, y aun capas de margas más ó menos sabúlosas. Entre las calizas que constituyen la zona superior, hay unas arcillosas, á veces de estructura tabular ó pizarreña, que pasan á margas deleznables, y son, si no las exclusivas, al menos las dominantes en las hiladas inmediatamente sobrepuestas á las arcosas; otras hay compactas, que á menudo llegan á constituir verdaderos mármoles, y en todas ellas son frecuentes las tintas claras, blanquecinas, grises ó rojizas.

Faja en la cuenca del Carabantes.—La faja cretácea de la vertiente izquierda del Carabantes alcanza cuando más una anchura de 2,5 quilómetros, y cubre por su lado oriental á las calizas liásicas en los términos de Torrelapaja, Berdejo y Bijuesca, y á las dolomías del muschelkalk en el de Torrijo de la Cañada, mientras que por el lado opuesto se halla en contacto con la formación siluriana. Sus sedimentos, considerados en conjunto, se arrumban con dirección de NO. á SE.; y aunque en ellos predominan las inclinaciones al tercer cuadrante, acusan, sin embargo, un pliegue sinclinal de gran amplitud, cuyo eje sigue la dirección misma de la faja.

Las dos zonas sabulosa y caliza se encuentran representadas en este depósito, si bien la primera adquiere relativamente poco desarrollo, á no ser en las inmediaciones de Torrelapaja, donde las arcosas, que allí se asocian con algunas capas de arcillas rojo-amarillentas, suman un espesor de 70 á 80 metros. En esta misma localidad las areniscas de los niveles inferiores del tramo se presentan impregnadas de asfalto, en condiciones análogas á las de Fuentetoba, en la provincia de Soria, y, como éstas, motivaron hacia el año 1854 el establecimiento de una fábrica de beneficio para la obtención de la brea mineral; industria que, sin embargo de las cuantiosas sumas invertidas en su instalación, no llegó á prosperar, á causa quizá de la escasa cantidad de betún contenido en el material beneficiable.

Con mucha frecuencia las areniscas de la base se cargan de guijarros cuarzosos, á veces con tal abundancia, que esas rocas llegan á convertirse en verdaderas pudingas de cimento feldespático. Tal sucede, entre otros varios sitios, en las inmediaciones de Torrijo.

No escasean los fósiles en la faja cretácea de la cuenca del Carabantes, y del mismo modo que en todas las demás localidades cretáceas de la provincia, se les encuentra con más frecuencia en las calizas arcillosas y margas de la zona superior que en las calizas compactas, sea porque realmente abundan más en las primeras que en las segundas, sea también porque la relativa facilidad con que aquéllas se desagregan bajo las influencias atmosféricas, los deja á descubierto y, por tanto, más al alcance de la vista del observador. Las especies siguientes han sido determinadas con ejemplares recogidos en los términos de Torrijo y Bijuesca:

Lima simplex, Orb.
Janira quinquecostata, Orb.
Ostrea Olissiponensis, Sharpe.

Faja de Alhama y Cimballa.—Alhama es una de las localidades de la región meridional de Zaragoza donde más espesor alcanza el terreno cenomanense. El desgaste ocasionado por la apertura del valle del Jalón, ha puesto al descubierto la serie de sus hiladas, que en la orilla derecha del río forman una serie de alturas, en cuyas escarpadas laderas se marcan los asomos de las rocas cretáceas, según líneas sinuosas que indican en todos sus detalles los grandes trastornos sufridos por la estratificación. En el cerro de La Muela, las capas se han conservado, sin embargo, muy tendidas, mostrando únicamente algunas ondulaciones de gran amplitud; pero en los altos de la Serratilla, que se elevan más al Sur, las calizas se tuercen y pliegan repetidas veces según ejes dirigidos de NO. á SE., apareciendo completamente verticales al pie del Castillo y en el túnel de la Librería; más hacia el Sur, en la vertiente meridional de la Serratilla, fijan ya sus buzamientos hacia el SO., aunque conservando todavía fuertes inclinaciones, y se ocultan seguidamente por este rumbo bajo los conglomerados miocenos, que en su contacto se muestran también muy dislocados. Estos trastornos de las capas cenomanenses son debidos indudablemente á la proximidad de la falla que se encuentra poco más al Norte en dirección á Bubierca, sirviendo de límite entre las formaciones triásica y siluriana.

La fig. 1.ª (pág. 56), que representa un corte del terreno en sentido de S. á N. á lo largo de la margen derecha del Jalón, indica

la disposición relativa de las capas terciarias, secundarias y paleozóicas en las inmediaciones de Alhama.

La zona de las arcosas asoma con todo su espesor en la base del mencionado cerro de La Muela, apoyadas con estratificación algo discordante sobre las margas triásicas del barranco de Valdelloso. Entre ellas se intercalan algunas capas de calizas arcillosas y cuarcíferas de cerca de un metro de espesor total, á que se atribuyen propiedades hidráulicas en cierto grado. Las calizas que coronan la parte alta de ese mismo macizo, correspondientes á las hiladas superiores del tramo, son compactas, de grano fino, de color amarillento con vetas rojizas, ofreciendo los caracteres de un mármol de regular calidad; forman bancos de 2 á 3 metros de grueso, y se les explota tanto para las construcciones, como para la fabricación de pilas con destino á los establecimientos balnearios.

El vallejo de Valdeviñas, que separa el cerro de La Muela de la Serratilla, deja también al descubierto, en toda la anchura de su fondo, las arcosas de la base del cenomanense, que en aquel sitio toman una coloración abigarrada y se encuentran además muy descompuestas, originándose por su desagregación grandes terreras, en que las aguas llovedizas han abierto numerosos y profundos surcos. En algunos sitios se observan, dentro de esta misma zona sabulosa, bandas estrechas de color negro, que acusan la presencia de estratos más ó menos cargados de substancia carbonosa, si bien hasta ahora no se ha descubierto ninguna muestra que pueda considerarse como de verdadero lignito. Entre las calizas arcillosas que asoman sobre las areniscas en los lados del mismo barranco de Valdeviñas, se encuentran algunas capas delgadas, formadas por una aglomeración de fragmentos de conchas correspondientes al género *Ostrea*, con cimento margoso, y cuyo conjunto resulta de color gris obscuro.

En el mismo pueblo de Alhama, á la orilla izquierda del Jalón, se destacan sobre imponentes escarpas los agudos Picos de Peña Tajada, donde los bancos de las calizas compactas y arcillosas que se corresponden con las de la Serratilla de la margen opuesta, se levantan casi verticales, apareciendo cada vez más tendidos con inclinación de 45 á 50° al SO. en los derrames meridionales de aquella altura, y perdiéndose á poca distancia por este rumbo bajo los conglomerados miocenos.

Las aguas termales que desde fecha muy remota han hecho tan universalmente conocida esta localidad, brotan á uno y otro lado

del río de los referidos conglomerados, si bien es de suponer que su origen primitivo se encuentra en las calizas cretáceas, que precisamente á la proximidad de los manantiales es donde muestran trastornos más violentos.

De las varias especies fósiles que he recogido en el cenomanense de Alhama, han podido determinarse las que menciono á continuación, casi todas procedentes del cerro de La Muela:

Tylostoma ovatum, Sharpe.
T. Torrubiæ, Sharpe.
Fusus Espaillaci?, Orb.
Pteroceras nodosum, Sow. sp.
Cyprina Ligeriensis, Orb.
Lima simplex, Orb.
Ostrea columba, Lam.
O. conica, Orb.
O. flabellata, Goldf.
O. Olissiponensis, Sharpe.
Hemiaster Fournelli, Desor.
Diadema Roysii, Agass. et Desor.

Desde los riscos de Peña Tajada, las capas cretáceas se prolongan hacia el SE., conservando próximamente el mismo arrumbamiento, aunque con inclinación variable al SO., señalándose su paso, á través de los términos de Godojos, Ibdes y Nuévalos, por una fila de cerros escarpados y surcados por hondos barrancos.

La carretera que conduce desde Alhama al Monasterio de Piedra, va siguiendo, con muy ligeras desviaciones hasta cerca de Nuévalos, la línea de contacto entre la formación triásica y la cretácea, reconociéndose á la izquierda de aquel trayecto las margas del keuper por su color rojo obscuro dominante, y á la derecha las terreras blanquecinas originadas por los derrubios de las arcosas cenomanenses, sobre las que asoman en agudos crestones las calizas de esta misma edad.

En el empalme de la carretera mencionada con el ramal que llega á Ibdes, las capas cenomanenses descansan sobre una zona de carñiolas, que en aquel paraje completa la serie triásica; las arcosas se reducen á muy poco espesor, y aun faltan por completo en la margen derecha del río Mesa, que por allí pasa, quedando en contacto con las referi-

ɔZA



ɀas mag

RO DE

das carñiolas las calizas arcillosas de aquel tramo cretáceo, muy fosilíferas, en que se encuentran, á más de otras especies fósiles, la *Ostrea columba*, Lam., y la *O. flabellata*, Goldf. Una falla de pequeño salto, dirigida próximamente de NO. á SE., y paralela, por tanto, á la de Alhama, interrumpe la continuidad de las capas cretáceas entre el empalme y el pueblo de Ibdes, cuya interrupción se hace visible

Fig. 2.ª



1-1.—Arcosas } cenomanenses.
2-2.—Calizas }
F.—Falla.

principalmente en el vallejo de Valdehalcones, por la circunstancia de presentarse allí en apariencia sobrepuesta á las calizas superiores del tramo otra zona de arcosas, sobre la cual vuelve á repetirse la de calizas. Las capas del terreno conservan todas ellas el buzamiento más ó menos pronunciado al tercer cuadrante, y ofrecen la disposición que representa la figura 2.ª

Los efectos de la falla indicada se hacen también sensibles 2 ó 3 quilómetros más al SE. por los trastornos que afectan á las capas en los cerros de la ermita de Ibdes, si bien en las cercanías de este pueblo recobran su buzamiento al O. 25° S., para ocultarse bajo los sedimentos miocenos. Las calizas compactas superiores del tramo se encuentran allí atravesadas por numerosas vetas de espato calizo, y contienen además nódulos cristalinos de esta misma substancia; las arcillosas son muy fosilíferas, y en ellas he visto, á más de otras especies, la *Lima simplex*, Orb.; la *Ostrea flabellata*, Goldf., y la *O. olissiponensis*, Sharpe.

Junto á Nuévalos vuelve á encontrarse la zona de las arcosas, todavía con poco espesor, y apoyada directamente sobre las margas triásicas. El célebre Monasterio de Piedra se halla situado dentro de este término sobre las calizas de la faja cretácea que describo. Las capas cenomanenses, aunque consideradas en conjunto, dirigen su buzamiento general hacia el Sur se pliegan repetidas veces en aquellos alrededores, según puede reconocerse observando la marcha de sus asomos en las escarpas de la profunda y agreste quiebra, allí

inmediata, en que hace su curso el río Piedra, ya tranquilo y con marcha casi imperceptible, ya despeñado en majestuosas cascadas, y escondido á trechos bajo la espesura de una exuberante vegetación.

Frente al pueblo de Abanto, en las cuestas de Cencebra y Cañada Hermosa, por donde va el camino de Cimballa, recobran su desarrollo habitual las areniscas feldespáticas de la base del cenomanense, que allí se apoyan sobre las carñiolas triásicas; con frecuencia suelen cargarse de menudas guijas de cuarzo y de cuarcita, y entre sus hiladas superiores se intercalan algunas capas de caliza, parecida por su aspecto exterior á las que se encuentran al mismo nivel en La Muela de Alhama. Sobre las arcosas descansan unos bancos muy potentes de caliza arcillosa que contienen numerosos restos de una especie de coralario de ramas gruesas y extendidas, tan abundantes en algunos sitios que constituyen casi toda la masa de la roca. Además de ese fósil, se encuentran en la misma localidad otros varios, de los que han podido determinarse los siguientes:

Tylostoma Torrubiæ, Sharpe.
Cardium gentianum, Sow.
Arca Archiaciana, Orb.
Ostrea columba, Lam.
Hemiaster Fournelli, Desor.
Cidaris vessiculosa?, Goldf.
Pseudodiadema variolare, Brong.

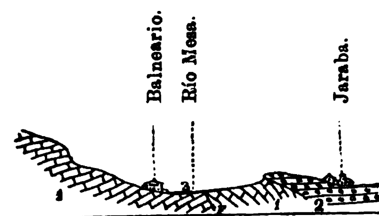
Desde cerca de Ibdes hasta el confín meridional de la provincia, el límite entre las formaciones cretácea y miocena está determinado por otra nueva falla, dirigida de N.NE. á S.SO., y cuya huella se observa con toda claridad en Sisamón, donde las calizas cenomanenses del cerro de la Ermita se muestran aparentemente superpuestas á las rocas terciarias en que está asentado el pueblo; así como también en las cercanías de Jaraba, donde las capas de una y otra edad ofrecen la disposición que indica la figura 3.ª

Los manantiales termales que se utilizan en el balneario recientemente construído en Jaraba, brotan al pie de una escarpa, en que asoman junto al borde oriental de la falla mencionada las calizas cenomanenses, ya compactas y marmóreas, veteadas de amarillo y rojo, ya bastas, arcillosas ó silíceas y de color agrisado, unas y otras en

bancos muy gruesos que se arrumban con buzamiento general al segundo cuadrante.

El río Mesa, antes de salir á la vega de Jaraba, corre encauzado dentro de una hoz angosta y profunda, en cuyas escarpadas márgenes, que en algunos sitios se elevan verticalmente á más de 100 me-

Fig. 3.ª



1.—Calizas cenomanenses.
2.—Conglomerados miocenos.
3.—Depósitos de formación actual.
F.—Falla.

tros de altura, las capas de caliza cretáceas, habiendo cedido á los empujes laterales originados al formarse la referida falla, muestran repetidos trastornos y plegaduras, que vienen á resumirse en un pliegue anticlinal muy pronunciado, según un eje dirigido próximamente de N. 40° E. á S. 40° O., el cual pasa entre la ermita de Nuestra Señora de Jaraba y las ruínas de los baños primitivos. En este mismo trayecto han quedado al descubierto las hiladas inferiores de la zona caliza, y los bancos de roca más compactos y resistentes, se levantan verticalmente como grandes paredones aislados, por haber sido derrubiadas las margas y calizas arcillosas con que alternan. Allí se encuentran con relativa abundancia la *Ostrea columba*, Lam., y la *O. Olissiponensis*, particularmente la primera.

Entre Jaraba y Calmarza, próximamente hacia la mitad del camino, aparecen en contacto anormal los conglomerados y maciños miocenos con las margas y calizas arcillosas del cenomanense, que también allí son muy fosilíferas, y contienen, á más de otras especies: *Tylostoma Torrubiæ*, Sharpe; *Ostrea columba*, Lam., y *Hemiaster Fournelli*, Desor.

Algunas manchas cuaternarias de espesor y extensión muy varia-

bles, cubren á trechos á las calizas cenomanenses en las altas planicies que median entre la vaguada del Mesa y la del Piedra, que corre más á Levante, encauzado también á grande profundidad. Sobre la margen izquierda de este último río, en la caída á Cimballa, asoman, bajo el *diluvium* del monte de la Maitina, los bancos de las calizas compactas superiores del tramo, con buzamiento occidental poco pronunciado, y descansando en una hilada de calizas arcillosas blancas con *Tylostoma Torrubiæ*, Sharpe; *Ostrea flabellata*, Goldf., y *O. Olissiponensis*, Sharpe, la cual, á su vez, se apoya con ligera discordancia y sin intermedio de las arcosas, en las calizas del lías.

Numerosos pliegues y torceduras, que se traducen en repetidos cambios de dirección é inclinación, ofrecen también las calizas cenomanenses á lo largo del curso del Piedra, agua arriba de Cimballa, en las que, sin embargo, dominan los buzamientos meridionales. Á poca distancia de este pueblo aparecen en los ribazos de la margen derecha unos bancos muy potentes de calizas más ó menos arcillosas, que encierran restos de coralarios, iguales y con la misma abundancia que los observados en la Cañada Hermosa de Abanto.

Junto á los pueblos de Used y Santed, rayanos con la provincia de Teruel, las rocas cretáceas, é igualmente las triásicas, se hallan ocultas por un grueso manto aluvial de formación reciente y de más de una legua cuadrada de extensión que impide ver el contacto de unas y otras y el de las últimas con las silurianas. Al sur de dichos pueblos, á la distancia de 3 á 4 quilómetros, vuelven á asomar en la superficie las rocas de la zona superior del cenomanense, representadas por una hilada muy potente de margas y calizas arcillosas de colores blanco y amarillento, á la cual se sobrepone otra de calizas compactas, en capas de poco grueso y bien regladas, algunas de las cuales se prestan á una labra fácil y se explotan como piedra de sillería. El arrumbamiento de los estratos es de NO. á SE., con inclinación de 25° al SO. Entre los numerosos restos fósiles recogidos en este paraje, han podido determinarse las especies siguientes:

Tylostoma Torrubiæ, Sharpe.
Fusus Espaillaci?, Orb.
Arca Archiaci, Orb.
Janira quinquecostata, Orb.

Ostrea columba, Lam.
O. flabellata, Golfd.
Hemiaster Fournelli, Desor.
Orbitolina concava, Lam.

Manchita cerca de Alhama.—La pequeña masa cretácea que forma al nordeste de Alhama los cerros de la Solana y del martillo del Diablo [1], rodeada en todos sentidos por las margas del trías, ofrece los mismos caracteres petrográficos que tiene en aquella localidad la faja cenomanense ya descrita, de la cual ha quedado separada por derrubio del terreno intermedio. Gruesos bancos de arcosas, de colores blanco y rosado, que en ocasiones pasan á pudingas y en conjunto suman un espesor casi igual al que las mismas rocas representan en la altura de La Muela, constituyen la base de los cerros mencionados: sobre ellos se extiende una zona de calizas arcillosas con *Ostrea flabellata*, Goldf., y otros fósiles, á la que sigue otra más potente de calizas compactas que coronan las cumbres con agudos riscales. Las capas cretáceas se arrumban con buzamiento poco pronunciado hacia el SO. y discordantes con las triásicas sobre que descansan.

(1) El origen de este nombre se atribuye á dos grandes bloques de caliza, que por denudación quedaron aislados en la ladera oriental de aquella altura en tal disposición, que uno de ellos descansaba por su línea media y formando escuadra sobre otro levantado verticalmente, afectando en conjunto la figura de un gigantesco martillo, cuando se le observaba á cierta distancia. Pero hace ya algunos años, sea por la corrosión de los agentes atmosféricos, sea por la intervención de la mano del hombre ó por ambas causas á la vez, desapareció aquel curioso detalle topográfico.

TERRENO EOCENO.

Sabido es que en las comarcas septentrionales de la provincia de Zaragoza, como sucede igualmente en todas las comprendidas dentro de la zona subpirenáica, el terreno eoceno ocupa considerables superficies, representado por sus dos grupos marino y lacustre. Por el contrario, en la región de la misma provincia, situada al sur del Ebro, únicamente se han mencionado, que yo sepa, como correspondientes á esa edad, los conglomerados terciarios que, con fuertes inclinaciones al SO., descansan sobre las calizas cretáceas en las cercanías de Alhama (1). Debo advertir, sin embargo, que, en mi concepto, las relaciones estratigráficas de esos conglomerados hacen considerarlos más bien como la base del mioceno, y que su levantamiento debió tener lugar al final ó después de este último período, por efecto de la falla que, pasando 1,5 quilómetros al norte de dicha localidad, cruza de NO. á SE. el suelo zaragozano.

El único sitio de dicha región, donde he encontrado sedimentos que pudieran quizá ser referidos al período eoceno, es el pueblo de Moros, 6 quilómetros al NO. de Ateca. Entre las capas inferiores del siluriano y las reconocidas como indudablemente miocenas se interpone allí un tramo constituído por conglomerados de cantos cuarzosos y calizos con cimento silíceo-arcilloso, que alternan con arcillas y gredas de color rojizo. Unos y otros materiales forman bancos de gran espesor, levantados casi hasta la vertical y con buzamiento al primer cuadrante.

La facies general de estos sedimentos revela á primera vista una formación de la época terciaria; y, por otra parte, la discordancia de los mismos con los miocenos, que en su contacto se muestran completamente horizontales, induce á suponerlos anteriores á este último período, y á incluirlos, más bien que en el sistema oligoceno, en el eoceno, como representantes del tramo parisiense, ó sea de los conglomerados supranumulíticos.

Es digna de mencionarse, sin embargo, la circunstancia de que

(1) *Descripción física y geológica de la provincia de Madrid*, por D. Casiano de Prado, pág. 144.

mientras en la región subpirenáica, en la cantábrica y en la provincia de Soria, los conglomerados del tramo parisiense descansan ya sobre las calizas numulíticas, ya directamente sobre las rocas del cretáceo, en la mencionada localidad aragonesa aparezcan sobrepuestos á las rocas silurianas, sin que puedan, por lo tanto, observarse sus relaciones estratigráficas con las cretáceas. De todos modos, parece indudable que los sedimentos mencionados representan una formación anterior á la miocena, y en tal concepto creo deben referirse á los niveles superiores de la eocena, en la cual los considero incluídos siquiera sea provisionalmente.

Por lo demás, la extensión superficial que ocupan no pasa de un quilómetro de longitud por medio de anchura, y sus asomos determinan junto á la orilla izquierda del Manubles una empinada loma, sobre la cual se halla situado en su mayor parte el pueblo de Moros.

TERRENO OLIGOCENO.

En contacto con las calizas liásicas del serrijón que se alza al sur de Belchite, y por bajo de los depósitos miocenos que se desarrollan á uno y otro lado del mismo en aquella parte del territorio zaragozano, se ve asomar en varios sitios una serie de capas, la mayoria de origen detrítico, las cuales, tanto por sus caracteres petrográficos como por las escasas indicaciones paleontológicas que muestran, revelan una formación correspondiente á la época terciaria, si bien distinta de la miocena, con la cual se hallan en marcada discordancia estratigráfica.

Los sedimentos á que me refiero aparecen descubiertos principalmente en la vertiente meridional de dicha cordillera, á lo largo de una faja, que desde la orilla derecha del río Aguas, en los términos de Almonacid de la Cuba y Letux, donde comienza con una anchura de 2 á 3 quilómetros, corre hacia Levante por espacio de 5 á 6, estrechándose gradualmente hasta extinguirse en el extremo oriental de aquel relieve, junto al promedio del camino de Belchite á Lécera.

Cerca del mismo Almonacid, en dirección al Noroeste, á la izquierda del río mencionado, se les ve también en la superficie, dentro de una pequeña hondonada, donde forman una manchita de poco más de 1 quilómetro cuadrado, cuyo enlace con la faja anterior ocultan los conglomerados miocenos del cerro en que está situado el pueblo.

Por último, no lejos de ese paraje, en el extremo Norte del angosto desfiladero por donde el río Aguas cruza la misma cordillera, quedan igualmente al descubierto dichos sedimentos en una y otra margen, ocupando un espacio cuya longitud en sentido transversal á la corriente no excede de un quilómetro, ni de 500 metros su anchura máxima.

Constituyen esencialmente estos depósitos margas amarillentas y blanco-rojizas más ó menos sabulosas; conglomerados de elementos pequeños, cuarzosos y calizos, con pasta de maciño, y ofreciendo tránsitos frecuentes á gonfolitas; areniscas calíferas, y calizas generalmente arcillosas, de colores blancos ó rojizos, cuyos materiales tienen en dichos depósitos la importancia relativa que indica el orden con que quedan enumerados. Las calizas se encuentran siempre

asociadas con las margas, y éstas, ya solas, ya acompañadas de aquéllas, forman hiladas á veces de muchos metros de potencia que alternan con otras menos gruesas de areniscas y conglomerados, repitiéndose la alternación con bastante regularidad en todo el espesor de la serie. El yeso se halla muy repartido en las hiladas margosas, sea en vetas fibroso-cristalinas, sea en masas de estructura terrosa ó sacaroidea, y se le explota en varios parajes de las inmediaciones de Almonacid.

Las rocas precitadas se presentan en estratos de variable grueso y muy dislocados, con buzamiento general al tercer cuadrante en la vertiente meridional de la cordillera, y con pendiente contraria en el lado opuesto de la misma; apareciendo casi verticales, y aun verticales del todo, en el contacto con las capas liásicas, y más tendidas cada vez á medida que se alejan de ellas, aunque nunca baja su inclinación de los 45°, lo cual permite deslindarlas con facilidad de las miocenas que en ellas se apoyan, conservando su posición sensiblemente horizontal. Menos marcada es, por el contrario, su discordancia con las capas liásicas, si bien resulta todavía perceptible, cuando se consideran en conjunto ambas formaciones, viéndose indistintamente á lo largo de su línea límite, las hiladas margosas, las areniscas y los conglomerados de la primera, recostados sobre las calizas de la segunda.

La estructura y disposición estratigráfica de esos mismos materiales se traduce en el aspecto y configuración topográfica del suelo que ocupan, principalmente en el espacio que media entre los pueblos Almonacid, Letux y Lécera, á lo largo del cual se destacan los bancos de conglomerados y areniscas en líneas discontinuas de riscos y crestones sobre un terreno llano ó poco desigual, surcado no más que por algunas ramblas y barrancos de escasa profundidad.

Entre las rocas mencionadas, únicamente he encontrado restos fósiles en las calizas arcillosas, aunque en corto número y representados tan sólo por moldes de *Helix* y otros gasterópodos específicamente indeterminables.

Las noticias que anteceden demuestran que los sedimentos en cuestión constituyen, según al principio he manifestado, una formación de la época terciaria, anterior á la miocena, y que además esa formación es de agua dulce, aun cuando los datos paleontológicos recogidos no bastan para decidir si debe referirse al sistema eoceno superior y horizonte de los conglomerados supranumulíticos, ó al

sistema oligoceno; mas teniendo en cuenta su facies general y su composición petrográfica, muy distintas de las que habitualmente ofrece el primero de esos dos sistemas, y, por el contrario, muy análoga á la que tienen los depósitos reconocidos como oligocenos en la Rioja alavesa [1], y los que he considerado como tales en el Campo de Gómara de la provincia de Soria, no creo aventurado referir también á esta misma edad los que asoman bajo las capas miocenas en la comarca de Belchite, afirmándome más en esta creencia el hecho de que también en la inmediata provincia de Teruel, y precisamente en su región septentrional, se encuentran sedimentos de ese mismo período, según ha hecho ver el señor de Cortázar en la *Descripción geológica* de dicha provincia [2].

No obstante la sencillez y uniformidad de su composición petrográfica, el terreno oligoceno de la localidad aragonesa mencionada presenta, cuando se le estudia en detalle, algunas variaciones locales que voy á hacer notar.

En la mancha situada al noroeste de Almonacid, las calizas arcillosas se muestran más abundantes que en las otras dos, y ofrecen además una coloración más variada, así como también las margas pétreas ó terrosas con que se asocian: en cambio, adquieren allí menos desarrollo las hiladas sabulosas.

A levante del mismo pueblo, siguiendo el camino que conduce directamente de Belchite á Letux, se encuentran en el límite septentrional de la faja que corre por la falda sur del repetido serrijón, grandes bancos de margas rojizas y anteadas yesíferas, á las que acompañan capas de caliza blanca con moldes de gasterópodos.

Al norte de Letux, con dirección á Lécera, las hiladas de conglomerados y areniscas llegan á adquirir grandes espesores, á veces de 12 y 14 metros, según acusan los mogotes y cerrillos que erizan en algunos sitios las llanadas que por aquella parte se extienden.

En el extremo oriental de la misma faja los conglomerados forman, por el contrario, capas de poco grueso que alternan repetidas veces con las margas yesíferas, y se muestran en posición vertical, mientras que las calizas liásicas adyacentes, aun cuando ofrecen también fuertes inclinaciones, no han sido levantadas hasta ese grado.

(1) *Descripción física y geológica de la provincia de Alava*, por D. Ramón Ádán de Yarza.

(2) Boletín *de la Comisión del Mapa geológico de España*, tomo XII.

Por último, las margas de color rojo amarillento uniforme, muy sabulosas y pobres en yeso, dominan sobre los otros materiales en la mancha que asoma al pie septentrional del serrijón de Belchite, en la vaguada misma del río Aguas; y los bancos de conglomerados que entre ellas se intercalan, se marcan en ambas márgenes con una serie de bandas que se elevan casi verticalmente á grande altura, terminadas por agudos riscos.

La figura 4.ª da idea de la disposición que allí guardan las capas oligocenas y las liásicas sobre que se apoyan.

Fig. 4.ª



1-1.—Calizas liásicas.
2.—Areniscas y margas oligocenas.
3.—Conglomerados miocenos.

El espesor que representan los sedimentos oligocenos entre Letux y Almonacid no baja de 300 metros; siendo poco mayor de 150 el que se descubre en los otros asomos situados más al NO.

TERRENO MIOCENO LACUSTRE.

Además de la gran mancha miocena de agua dulce que se extiende á lo largo del valle del Ebro en la zona central de la provincia, y que llega por el Sudoeste hasta las derivaciones del Moncayo y de las cordilleras que cruzan las regiones occidental y meridional, señala el Sr. Donayre en su Bosquejo la existencia en estas mismas regiones de otras fajas y manchas de igual edad, hasta el número de siete. Una de esas fajas asienta en la vertiente izquierda del río Isuela, sobre sedimentos triásicos, liásicos y jurásicos, y corre de NO. á SE. á través de los términos de Trasovares, Tierga y Mesones, ocupando un espacio de 25 quilómetros de longitud por 4 de anchura máxima. Otra faja, mucho más extensa que la anterior, comienza por el NO. cerca de Malanquilla, y, atravesando el río Jalón entre Terrer y Huérmeda, va á internarse en la provincia de Teruel por el término de Anento; su longitud, comprendida dentro de los confines de la de Zaragoza, es próximamente de 120 quilómetros; su anchura media excede de 12, y se halla en contacto con todas las formaciones que aparecen en la misma, excepción hecha de la devoniana, la jurásica, la infracretácea y la oligocena. Las dos manchas miocenas que se indican en el Bosquejo del Sr. Donayre, situadas en la vertiente derecha del Jiloca, cerca del límite meridional de la provincia, aparecen en el Mapa general reunidas en una sola y además algo modificadas en sus contornos. Una rectificación análoga ha sido precisa en la mancha que aquel mismo geólogo señala en el término de Moneva, la cual, según he podido observar, se prolonga hacia el Norte á enlazarse con el gran depósito mioceno, primeramente mencionado, que ocupa toda la región central. Por último, en el extremo Sudoeste de la provincia se encuentra otra que se extiende por ambas vertientes del Jalón, y penetra por la izquierda en territorio soriano, dentro del cual se enlaza con la formación miocena del valle del Duero.

Además de estas manchas y fajas, he podido comprobar la existencia de rocas de la misma edad en otras varias localidades de Zaragoza. Los pueblos de Aldehuela de Liestos y Torralba de los Frailes se hallan situados á la derecha del río Piedra sobre un depósito mio-

ceno, que cubre á las calizas cenomanenses en un espacio de forma próximamente cuadrangular y de más de 25 quilómetros cuadrados de extensión. A levante, y muy cerca de Cimballa, se encuentra un isleo de rocas miocenas, de unas cuantas hectáreas de superficie, descansando sobre calizas triásicas, liásicas y cretáceas. La cumbre del monte Valmayor, que se eleva entre Atea y Villafeliche, está formada asimismo por otra manchita de sedimentos miocenos, sobrepuesta á los estratos cambrianos, la cual debió quedar allí aislada al verificarse la denudación del valle del Jiloca. La sierra de Carenas, cuyo relieve determinan principalmente las pizarras y cuarcitas del siluriano inferior, se halla coronada por una meseta miocena de más de un quilómetro superficial, alargada en sentido de N. á S. y cortada por ásperas escarpas en las caídas al río Mesa. A la formación miocena deben también referirse, en mi opinión, los restos de un depósito de rocas calizas y conglomerados, que se observan sobre los materiales silurianos en la cúspide del cerro de Santiago, entre Alhama y Bubierca, y que el Sr. Donayre consideró como cretáceas. A levante de Moyuela existe, sobre las calizas liásicas, otro depósito pequeño de rocas miocenas, que los derrubios han separado de la gran mancha central. Por último, en las mesetas y alturas que se interponen entre Campillo y Calmarza, así como también en las inmediaciones del Monasterio de Piedra, se ven, sobre las calizas cenomanenses, retazos superficiales de conglomerados y areniscas arcillosas con los caracteres de miocenos, todos ellos de extensión tan reducida, que no tienen representación posible en la escala del mapa adjunto, pero que atestiguan el gran desarrollo superficial que los sedimentos terciarios debieron alcanzar primitivamente en aquella parte del suelo aragonés.

Juzgando por lo que se observa en la región central y meridional de la provincia de Zaragoza, el mioceno lacustre de la cuenca del Ebro ofrece una composición idéntica al de las cuencas del Duero y del Tajo, pudiéndose distinguir en él, lo mismo que en el de éstas, tres zonas distintas desde el punto de vista petrográfico. La inferior está formada esencialmente por bancos de conglomerados con cimento margoso ó de pasta de maciño, rara vez calizo, y que, hacia sus niveles superiores, pasan á areniscas califeras. En la zona media abundan las margas pétreas ó terrosas, ya puras, ya más ó menos cargadas de arena silícea, y con frecuencia acompañadas de yeso, cuya substancia se presenta en ellas unas veces formando masas y vetas

irregulares, y otras en capas alternantes con las margas mismas y estratificadas con regularidad. A estos materiales se asocian además hiladas de grueso distinto de areniscas y gonfolitas. Por último, la zona superior está constituída exclusivamente por calizas más ó menos arcillosas y con frecuencia silíceas.

El desigual desarrollo que muestra cada una de estas zonas, y la variedad de caracteres con que se presentan las rocas que las constituyen, determinan las diferencias que se observan en este terreno de una á otra localidad. Muy pocas son las en que se encuentra completa la serie de sedimentos miocenos, pues por efecto de los derrubios que ha sufrido, ha desaparecido en muchos sitios la zona superior ó de las calizas, quedando al descubierto la de las margas y aun también la de los conglomerados.

Por lo regular los estratos de esta edad se han conservado en posición sensiblemente horizontal, y sólo en el contacto con las formaciones más antiguas se muestran alguna vez inclinaciones bien marcadas, que en casos excepcionales se aproximan á la vertical.

MANCHÓN DE LA REGIÓN CENTRAL.—Las tres zonas del mioceno se encuentran con gran desarrollo en la comarca que se extiende desde el pie oriental del Moncayo hasta las riberas del Ebro. El río Queiles, después de salir del territorio soriano, ha abierto su profundo cauce en los bancos de conglomerados de la base, los cuales constituyen, alternando repetidamente con capas de areniscas arcillosas y margas rojo-amarillentas, casi todo el término que corresponde á los pueblos de Torrellas y Los Fayos. Dichos conglomerados están compuestos de cantos de caliza obscura, arenisca y cuarcita, procedentes de las capas vealdenses, jurásicas, triásicas y silurianas del referido Moncayo y de las alturas inmediatas, y unidos por un cimento margoso. La uniforme composición petrográfica de aquel suelo se revela en su aspecto monótono y en su configuración topográfica, determinada por una confusa agrupación de montecillos redondeados, faltos de vegetación, y separados por algunas vegas y cañadas de cultivo, relativamente feraces.

La ciudad de Tarazona está situada en la ladera meridional de un escarpado cerro formado principalmente por los mismos conglomerados que allí son de elementos voluminosos y alternan con bancos de margas pétreas sabulosas, en las cuales suelen encontrarse ejemplares del género *Helix*, fosilizados por caliza, y correspondiente probablemente á la especie *H. arbustorum*, Lin. En algunos sitios, como

sucede en los tajos de la Rabosera, esos fósiles son tan abundantes, que resaltan sobre la superficie de la roca, dándole el aspecto de una pared guarnecida de clavos. La estratificación de los sedimentos miocenos en aquella parte de la provincia es sensiblemente horizontal, ó á lo sumo muestra una ligera inclinación hacia el Ebro, que sólo puede apreciarse considerando una extensión considerable de terreno.

Encima de los conglomerados aparecen en el inmediato pueblo de Santa Cruz de Moncayo gruesas hiladas de margas y tierras arcillosas de color rojizo, asociadas con areniscas más ó menos calíferas y consistentes. Descansando á su vez sobre ellas se encuentran en la subida á los llanos de San Martín las calizas superiores, de color blanco agrisado, arcillosas y conteniendo numerosos vaciados é impresiones de *Helix* y otros gasterópodos indeterminables.

En las lomas que se alzan entre Tarazona y Vera de Moncayo, se encuentran representadas las dos zonas media y superior de la formación: aquélla por margas blanquecinas ó amarillentas, alternadas con capas de yeso, y ésta por grandes bancos de calizas groseras, á veces sabulosas y con frecuencia de estructura concrecionada, sumando un espesor total de más de 40 metros. Hacia el nivel de contacto de una y otra, asoman en las inmediaciones de Grisel unas capas delgadas de tierra carbonosa con indicaciones de lignito, á que acompañan lechos de caliza dura y silícea, y que alguna vez han sido objeto de labores mineras de reconocimiento. Los estratos de yeso, asociados á las margas, muestran á veces curiosos pliegues y torceduras de poco alcance y de importancia meramente local, determinados por movimientos parciales del terreno.

En Trasmoz se ve el contacto de la formación miocena con la jurásica; los conglomerados de aquella edad descansan horizontalmente sobre las calizas obscuras de esta última: son de elementos pequeños, con cimento margoso bastante coherente, y forman bancos bien reglados de poco espesor.

Al NO. de Borja, que se halla edificada sobre margas blancas yesíferas, se eleva una serie de mesetas y cerrejones donde las rocas de la zona superior, muy variadas en sus caracteres, representan una altura de más de 50 metros. Junto al santuario de Nuestra Señora de Misericordia y sitio llamado Moncin, se encuentran en la misma zona unos bancos muy gruesos de caliza que contienen numerosos restos é impresiones de hojas y tallos huecos de vegetales,

lo cual, aparte de la estructura general más compacta y de la mayor dureza de la roca, le da cierta semejanza con las tobas de origen reciente: esta circunstancia pudiera ocasionar duda acerca de su edad, á no encontrarse esos bancos asociados con calizas de caracteres iguales á los que ofrecen habitualmente las miocenas.

Tanto en las inmediaciones de Borja como en las de Tarazona, suelen encontrarse, diseminadas entre las margas blancas yesíferas, masas aisladas de pedernal, á veces de tamaño bastante para haberse intentado labrar con ellas piedras de molino.

Desde Borja hasta la vega del Jalón media una extensa planicie cortada por varias lomas y altozanos poco elevados, en cuyas rápidas laderas se marcan, según líneas horizontales, las capas alternantes de margas y yesos, que asociadas con algunas hiladas de tierras rojizas y areniscas arcillosas constituyen casi exclusivamente aquella extensión de terreno. Con frecuencia las margas son salíferas, y suelen contener mayor ó menor cantidad de sulfato magnésico, la cual se acusa por las eflorescencias que se observan en algunos sitios sobre la superficie de la roca. En las inmediaciones de Bureta se encuentran, envueltas en esas margas mismas, algunas masas de yeso de color blanco puro y estructura fino-sacaroide, que constituye un verdadero alabastro.

Las margas yesíferas de la zona media del mioceno lacustre se muestran también con gran desarrollo en las lomas y mesetas que se elevan á la derecha del Jalón, frente á los llanos de Plasencia, si bien los hondos y cañadas que surcan el terreno descubren debajo de ellas en algunos sitios hiladas de tierras sabulosas rojo-amarillentas, á que acompañan capas de areniscas y gonfolitas.

La villa de Épila, una de las poblaciones más importantes de la ribera de ese río, se halla situada sobre la margen derecha del mismo, en la falda de un cerro formado por las referidas margas, que allí alternan repetidamente con capas delgadas de yeso y con otras menos frecuentes de caliza arcillosa. Una mitad próximamente de su vecindario habita en cuevas abiertas en estos materiales, cuya excavación se ha hecho cuidando en lo posible de dejar en el techo un estrato resistente y sólido, reforzándolas después convenientemente por el interior y el exterior con ligeras obras de mampostería ordinaria. Lo mismo sucede en el inmediato pueblo de Salillas, el cual se asienta igualmente sobre las rocas de este horizonte.

La zona inferior ó de los conglomerados queda también al descu-

MOLUSCOS FOSILES
de Cataluña.

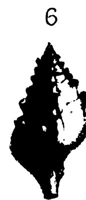


























N. Font y Sagué, dibº. Imp. Ed. Bry, Paris A. de Vaux-Bidon, lith.

1-4. Typhis fistulosus Brocchi _ 5-6. Id. id. var. turrita Almera et Bofill.
7-8. Murex spinicosta Bronn. _ 9-13. Murex Delbosianus Grateloup

bierto, ocupando superficies de alguna importancia, al sudoeste de Borja, en el contacto del depósito mioceno del valle del Ebro con las rocas secundarias y paleozóicas del grupo montañoso de Tabuenca. Entre Ainzón y Ambel los conglomerados son de pasta de arenisca, y contienen cantos rodados de caliza, de cuarzo y cuarcita, formando gruesos bancos que alternan con lechos de margas gris-amarillentas. Junto al caserío de Huechaseca, están compuestos de elementos pequeños angulosos, casi todos de naturaleza silícea, unidos por cimento margoso de color ocráceo.

En las lomas que se elevan al oeste de Fuendejalón se ven, sobrepuestas á las margas yesíferas, de colores blancos y rojizos, las calizas de la zona superior, unas arcillosas y blandas, otras duras y compactas, que se explotan para las construcciones: en ellas suelen encontrarse restos de gasterópodos pequeños, y sus capas muestran una ligera inclinación, bien perceptible, al primer cuadrante.

Casi constantemente, á lo largo de la línea que limita por el Sur la mancha miocena central, se encuentran en contacto con las formaciones más antiguas los conglomerados inferiores de aquella edad; pero en ninguna otra parte de la provincia, hecha excepción de la ya mencionada cuenca del Queiles, se ofrecen con tanto desarrollo como entre Moneva y Samper del Salz. El río Aguas corre en este trayecto encauzado dentro de una anchurosa y profunda quiebra, cuyas escarpadas márgenes descubren en dichos materiales alturas á veces de 70 y 80 metros. Los conglomerados aparecen allí compuestos principalmente por cantos rodados, unos de caliza liásica y otros, menos abundantes, silíceos: forman bancos de grueso variable, sensiblemente horizontales, y alternan con algunas capas de arcillas y margas sabulosas rojizas, ofreciendo además tránsitos á areniscas calíferas. En las inmediaciones de Moneva los cantos del conglomerado son relativamente voluminosos, llegando hasta 2 decímetros cúbicos; pero á medida que se desciende hacia Samper va disminuyendo su tamaño y adquiriendo al mismo tiempo más importancia las areniscas y margas.

Al norte de este último pueblo, y en gran parte de los términos de Lagata y Letux, dominan las margas de color claro, asociadas con calizas arcillosas y abundantes en yeso; viéndose además asomar debajo de ellas, en las vegas y cañadas, algunas capas de areniscas y conglomerados con cimento calífero más ó menos coherente.

Si se observa el espesor que las rocas de la zona inferior del mio-

ceno muestran con frecuencia en el contacto de este terreno con los de edades más antiguas, y se tiene además en cuenta que en algunos sitios las hiladas más altas de esa zona aparecen al mismo nivel á que se encuentran en el interior del valle del Ebro las margas yesosas y aun las calizas superiores, no podrá menos de reconocerse en la formación miocena de esta cuenca hidrográfica lo que en otro lugar [1] he consignado para la de la cuenca del Duero, y es que la sedimentacion de sus distintos materiales no se verificó de una manera regular y uniforme, aun en extensiones relativamente poco considerables, sino que mientras en unos parajes se depositaban todavía rocas detríticas de elementos voluminosos, en otros se constituían ya las margas y arcillas y hasta las rocas de sedimentación química.

Otra vez más vuelven á encontrarse los conglomerados de la base del mioceno en el término de Almonacid de la Cuba á uno y otro lado del serrijón liásico que se interpone entre este pueblo y Belchite, apoyados horizontalmente, ya sobre las calizas de esa última edad, ya sobre las capas oligocenas que asoman en el contacto de estas últimas. La figura 4.ª (pág. 91) representa un corte dirigido de S. á N. transversalmente al serrijón mencionado, y da idea de la disposición que allí ofrecen las tres dichas formaciones.

En Almonacid los conglomerados miocenos con cimento margoso y dispuestos en bancos de hasta 1,5 metros de espesor, coronan la pequeña meseta en cuya falda septentrional se halla situado el pueblo, y desde allí se prolongan hacia el S. y el O. ocultándose á poca distancia bajo las hiladas margosas de la zona media, las cuales, alternando repetidamente con capas de yesos y calizas arcillosas, se destacan en pronunciadas lomas que se elevan en los términos colindantes de Azuara y de Letux.

La villa de Belchite, cabeza del partido judicial de su nombre, asienta sobre un gran tramo de conglomerados y areniscas, con intercalaciones de gredas y margas rojas, y cuyo espesor total excede seguramente de 60 metros, á juzgar por el que descubren las ramblas y arroyadas que han surcado y corroído profundamente esos materiales. Dos quilómetros al sudoeste de la población, junto á la ermita de Nuestra Señora del Pueyo, las capas arcillosas, asocia-

(1) *Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Soria*, pág. 351.

das con lechos de areniscas, adquieren gran importancia y forman gruesas hiladas, siendo objeto de aprovechamiento con destino á la fabricación de alfarería ordinaria. El santuario y la hospedería á él aneja, se hallan edificados sobre una zona de calizas groseras y arcillosas, superpuesta directamente á aquellas capas detríticas, y que constituye un rellano de 3 á 4 hectáreas de superficie. Entre Belchite y Lécera, vuelven á verse todavía las calizas de la zona superior en las cimas de algunos oteros y cerrejones que destacan aislados sobre el suelo, constituído esencialmente por margas yesosas, de la planicie que se extiende por aquella parte hasta los confines de Teruel.

Desde el término de Belchite hasta la ribera del Ebro, se cruza una larga serie de lomas y mesetas, casi todas de igual altura, constituídas por capas delgadas y alternantes de yeso y de margas terrosas blancas, cuya alternación se repite con monótona regularidad, y sin otra variante que la intercalación de algún estrato de caliza arcillosa, en un espesor de terreno de más de 80 metros, y en una superficie de muchos quilómetros cuadrados. Esta vasta formación yesífera determina en aquella parte de la provincia una de las comarcas más áridas, incultas y despobladas de Aragón. Grandes extensiones pueden recorrerse en ella sin que el más insignificante albergue ni la más ligera huella del arado en la tierra denuncien allí la presencia del hombre; la vegetación arbórea falta por completo en aquel suelo de color siempre blanquecino, que á trechos parece como cubierto con una capa de nieve, y en que sólo crecen algunos rodales de romero juntos con escasas y diseminadas matas de esparto y de tomillo. Unicamente en los muy contados sitios donde las aguas superficiales han surcado el terreno, hasta descubrir las margas sabulosas y areniscas infrapuestas á los yesos, puede prevalecer el cultivo agrícola y aun hasta desarrollarse en fértiles y ricas vegas cuando la existencia de manantiales abundantes da facilidades para el riego. Las capas yesosas se encuentran generalmente en posición horizontal, por más que algunas veces, y sólo en espacios muy reducidos, toman inclinaciones bien perceptibles. Tal sucede, por ejemplo, en la bajada á El Burgo de Ebro, viniendo desde Mediana, donde ofrecen pendientes hasta de 30° con buzamiento septentrional, y forman algunos pliegues de escasa amplitud. En las inmediaciones de este último pueblo, las margas son salíferas, y suelen cargarse de sulfatos sódico y magnésico, substancias que años atrás fueron objeto

de aprovechamiento, aunque en pequeña escala, por el método de disolución y evaporación espontánea.

Faja en la cuenca del Isuela.—El camino que conduce desde Tierga á Tabuenca, atraviesa en su mayor anchura la faja miocena que se extiende á lo largo de la vertiente izquierda de este río, y en la cual los sedimentos de dicha edad suman cuando más un espesor de 180 metros. A la distancia de 2 ó 3 quilómetros de aquel primer pueblo, se encuentran apoyados sobre las carñiolas ó dolomías cavernosas del tramo superior del trías, los conglomerados de la base del mioceno, que allí están compuestos por cantos menudos de caliza y arenisca, con cimento margoso, y forman bancos de poco grueso alternantes con lechos de areniscas arcillosas y margas rojo-amarillentas. En el contacto con las referidas carñiolas esos bancos muestran una inclinación de 45° al NE. que á cierta distancia decrece paulatinamente hasta la horizontal. Más adelante aparece sobre ellos una zona estrecha de margas blancas deleznables, á la que sucede otra de calizas más ó menos arcillosas y compactas con igual coloración, y que constituyen en aquella vertiente una meseta de 8 á 10 hectáreas, llamada Campo-arañes. Esas calizas, sobre todo las variedades más arcillosas, son fosilíferas y contienen moldes y vaciados de gasterópodos, especialmente del género *Planorbis*. En el lado septentrional de la faja, vuelven á asomar los conglomerados inferiores con los mismos caracteres, pero estratificados horizontalmente y descansando sobre las calizas jurásicas.

Entre Tabuenca y Calcena se cruza también el mismo depósito mioceno en el paraje llamado Valdeserrano. Los conglomerados de la base, sobrepuestos por un lado á las calizas jurásicas y por otro á las del lías, afectan allí una disposición análoga á la que ofrecen en Tierga: las margas son de color blanco agrisado y adquieren mayor desarrollo, habiendo desaparecido casi totalmente con los derrubios las calizas superiores.

Faja de Calatayud y Paracuellos de Jiloca.—La composición del terreno mioceno lacustre en la gran faja de esta edad, que se extiende transversalmente al Jalón, desde el término de Malanquilla hasta la provincia de Teruel, muestra en todos sus detalles la más completa identidad con la del gran manchón del valle del Ebro.

Las hiladas de la zona inferior se encuentran al descubierto en una extensión considerable, hacia el extremo Noroeste de dicha faja, alcanzando á los términos de Villarroya, Cervera y Aniñón, y están

representadas por los consabidos conglomerados, de elementos en su mayor parte silíceos, y dispuestos en bancos horizontales, á que acompañan otros de arcillas y margas rojo-amarillentas.

Sobre estas hiladas se desarrolla el conjunto de estratos que constituye en la divisoria de los ríos Ribota y Manubles la sierra de Almantes, en cuya altura se van sucediendo con repetidas alternaciones areniscas arcillosas, gonfolitas y grandes bancos de margas rojizas, señalándose la distinta consistencia de estos materiales en una serie de bandas salientes horizontales que se destacan á modo de adarajas y cornisas en las escarpadas laderas de aquel relieve.

En las inmediaciones de Moros dominan dentro de este terreno las margas sabulosas amarillentas, entre las cuales se intercalan algunos bancos discontinuos de gonfolitas y lechos de areniscas arcillosas.

Las margas y yesos, en capas delgadas alternantes y en condiciones estratigráficas análogas á las que se observan al norte de Belchite, adquieren gran desarrollo junto á Calatayud, donde forman en el remate oriental de la mencionada sierra de Almantes una serie de cerrejones y alturas escarpadas, alguna de más de 80 metros, que corre entre Terrer y la aldea de Huérmeda, dominando por la margen izquierda la vega del Jalón, y cuyo color blanco uniforme denuncia, aun á larga distancia, la naturaleza de los materiales que la constituyen. En muchos sitios las margas se encuentran muy cargadas de sulfatos sódico y magnésico, que se manifiestan en blancas eflorescencias sobre la superficie del suelo: la primera de estas sales domina en la parte de Terrer, donde por los años de 1853 á 1855 se obtuvo la concesión de varias pertenencias mineras con el objeto de emprender en gran escala la explotación de esa substancia; la segunda abunda principalmente entre Calatayud y Huérmeda, y si bien casi siempre va acompañada de la anterior, en ocasiones se muestra completamente sola: tal sucede en el paraje donde se halla abierta la cueva llamada de la Arcilla, en cuyo techo y hastiales aparece la sal magnésica cristalizada en largos prismas aciculares, que por su reunión llegan á constituir hermosos ejemplares en forma de madejas de brillo sedoso (1).

(1) La existencia del sulfato magnésico en esta localidad aragonesa fué mencionada á fines del siglo pasado por el ilustre químico D. Luis Proust, quien tuvo ocasión de observarlo en Septiembre de 1787, durante su viaje

Siguiendo la prolongación de la misma faja por la vertiente derecha del Jalón, vuelve á encontrarse la zona de las margas, más ó menos abundantes de yeso, en la doble serie de cerros y altozanos que encauzan por una y otra margen la vega del Jiloca, desde la desembocadura de este río hasta cerca de Villafeliche. En el término de Paracuellos los yesos se presentan, como en Calatayud, estratificados en capas de poco grueso, y van asimismo acompañados de sulfato magnésico. Los manantiales sulfurosos que se utilizan en los dos establecimientos balnearios existentes en esa localidad, contienen, á más del súlfido-hídrico, que es su principal elemento mineralizador, una proporción considerable de dicha sal, cuya presencia se reconoce desde luego por el sabor marcadamente amargo de las aguas.

Por bajo de la zona margosa se descubren además en distintos parajes de la misma cuenca las hiladas de la base del terreno: el pueblo de Morata se halla situado sobre los conglomerados de este horizonte, que allí están compuestos por cantos silíceos, poco abundantes, con cimento sabuloso, ofreciendo frecuentes tránsitos á areniscas, y alternando además con margas pardo-amarillentas; en Villafeliche aquellas rocas están formadas de guijarros y cantos poco rodados de cuarzo, unidos por una pasta margosa muy consistente; sus bancos se asocian con tierras de color rojo intenso, y muestran una ligera inclinación hacia el primer cuadrante, hallándose en contacto con las pizarras cambrianas.

Desde Villafeliche hasta Anento los estratos miocenos se destacan en una serie de mesetas y cerros de cumbre plana, todos ellos de altura uniforme, en cuyas rápidas laderas se ven asomar constantemente las margas yesíferas de color blanco, con bandas rojizas, y en su parte alta, formando escarpadas cornisas, las calizas superiores de la misma edad, que suelen contener, con abundancia en algunos sitios, restos de *Helix*, *Planorbis*, *Lymneas*, etc. Los conglomerados y areniscas de la base quedan al descubierto, aunque en espacios muy reducidos, al norte de Daroca, por derrubio de la faja diluvial

de Madrid á Barcelona, y dió noticia de ello con las siguientes palabras en una carta dirigida á M. Darcot, publicada en 1799 en los *Anales de Historia natural*, tomo I, pág. 145: «Pero lo que me causó más novedad fué el ver entre Teray y Calatayud una montaña de tal modo encanecida por esta sal, que no pude resistir el ansia de baxar del coche para asegurarme por mí mismo de que no era nieve.»

que se extiende en aquella parte de la provincia, ocultando el contacto de las formaciones miocena y cambriana.

MANCHAS DE LA VERTIENTE IZQUIERDA DEL JILOCA.—Margas incoherentes sabulosas de color rojo amarillento, asociadas con arcillas, bancos discontinuos dè conglomerados y areniscas muy deleznables, constituyen los depósitos miocenos que cubren á trechos la formación cambriana desde el confín de Teruel hasta el término de Atea. Su espesor es sumamente variable; pues mientras en la margen de dicho río, frente á Daroca, determinan escarpados ribazos de hasta 30 metros de altura, en las lomas y rellanos inmediatos se reduce á muy pocos metros, viéndose con frecuencia al descubierto, por bajo de esos mismos depósitos, las rocas paleozóicas en las ramblas y arroyadas que los surcan. El aspecto general y aun la composición petrográfica de estos sedimentos, recuerda el que suelen ofrecer las masas diluviales, y hubieran podido originar alguna duda respecto de su edad, á no encontrárseles también en localidades próximas de Teruel, infrapuestos á una zona de calizas reconocidas como correspondientes á la formación miocena.

MANCHÓN DEL SUDOESTE.—Al hablar del tramo cenomanense, hice observar que en la Serratilla de Alhama se ven apoyados sobre las calizas de esa edad los conglomerados de la base del mioceno, levantados con gran inclinación hacia el tercer cuadrante, menos pronunciada, sin embargo, que la de las capas cretáceas, con las cuales se hallan además discordantes en dirección. La misma disposición relativa conservan las rocas de uno y otro sistema en la vertiente derecha del Jalón, á lo largo de su línea de contacto, hasta cerca de Ibdes.

Los referidos conglomerados están compuestos de cantos de caliza cretácea, de tamaño variable, y otros más pequeños de cuarzo, cimentados por una pasta margo-sabulosa, y alguna vez esencialmente calcárea, como sucede en las termas de San Roque: forman bancos de gran espesor y alternan con arcillas y margas rojas.

Siguiendo agua arriba el curso del Henar, desde su salida á la vega del Jalón, sobre las calizas cretáceas que se extienden por la vertiente izquierda de aquel río, se ven apoyadas á los 3 ó 4 quilómetros al NO. de Alhama las hiladas de margas rojizas sabulosas, correspondientes á la zona media del mioceno, y más adelante las calizas superiores del mismo, unas y otras con buzamientos muy pronunciados hacia el SO. El pueblo de Embid de Ariza, rayano con la provincia

de Soria, se halla situado en un profundo desfiladero abierto por el curso del mencionado Henar en las mismas calizas miocenas que allí aparecen completamente verticales; y en sus inmediaciones se destacan los bancos de estas rocas en numerosos crestones caprichosamente recortados, que dan al terreno, cuando se le observa á distancia, un aspecto de mucha mayor antigüedad.

Dos quilómetros al noroeste de Embid, junto al confín de Castilla, se intercalan, entre las calizas miocenas, algunas capas de margas obscuras que sirven de caja á dos criaderos de lignito de poca importancia, continuación de los que hace algunos años se intentó explotar en Cihuela, y donde se descubrieron con las labores restos de vertebrados, entre ellos un cráneo de *Cervus*. Las margas y calizas adyacentes al combustible son también muy fosilíferas, y en ellas abundan los moldes de *Helix*, *Planorbis*, *Lymneas*, etc.

Tanto en este paraje como en Alhama é Ibdes, la dislocación de las capas miocenas sólo se hace perceptible en la proximidad de las cretáceas; pero á cierta distancia de su contacto con éstas van perdiendo de inclinación hasta quedar completamente horizontales.

Casi todo el suelo que comprenden los términos de Ariza y Contamina, fuera de la vega del Jalón, está constituído por hiladas de margas sabulosas rojo-amarillentas, á que se asocian bancos de arcillas y capas discontinuas de areniscas y gonfolitas. Las arcillas adquieren un considerable desarrollo en las cercanías del pueblo de Ariza, lindante con los anteriores, y se las explota en gran escala para la fabricación de baldosines, industria que en estos últimos años ha hecho muy conocida la localidad.

Frente á Jaraba, en la margen derecha del río Mesa, los conglomerados de la zona inferior del mioceno aparecen en contacto anormal con las calizas cretáceas: se hallan formados por cantos de estas mismas calizas y otros más menudos de cuarcitas, unidos por un cimento margo-sabuloso, ofreciendo frecuentes tránsitos á areniscas; sus bancos son de gran espesor y muy consistentes; se han conservado en posición horizontal, y alternan con gredas y margas rojizas, siendo cada vez más repetidas estas alternaciones hacia los niveles superiores de la misma zona. Junto al balneario construído allí últimamente los conglomerados destacan sobre la margen del río en tajadas escarpas, y en algunos sitios adquieren una estructura cavernosa, mostrando además en la superficie numerosas chorreras de una materia negra bituminosa, las cuales, según parece, aumentan,

aunque muy lentamente, en el transcurso del verano. Esa substancia se reblandece y arde á temperatura elevada, despidiendo un olor que recuerda el de la pez negra ordinaria. Juzgando por lo que aparece al exterior, debe rellenar los huecos interiores de la roca. En cuanto á su origen es difícil explicarlo, á no suponerlo relacionado con la presencia de la falla que corta las capas cretáceas en su contacto con las miocenas, admitiendo que mientras estas últimas se depositaban, surgieron á través de la fractura emanaciones bituminosas, que se agregaron á los conglomerados en vía de formación.

Al sur de Jaraba, en dirección á Sisamón, las margas y arcillas rojo-amarillentas dominan notablemente sobre las areniscas y conglomerados en la constitución del terreno, el cual ofrece en conjunto el aspecto de algunos depósitos diluviales. Sobre esa serie de rocas detríticas é incoherentes en su mayor parte, se destaca, junto á la orilla izquierda del Mesa, la Muela de Calmarza, coronada por una zona muy potente de calizas blancas y agrisadas, unas silíceas, otras más ó menos fétidas, á veces cavernosas, dispuestas en gruesos bancos horizontales, y que contienen moldes de gasterópodos lacustres.

Sisamón se halla situado en una loma constituída por conglomerados de elementos voluminosos, que allí descansan directamente sobre las calizas cenomanenses; pero más al sur del pueblo, en la base del cerro de la Ermita, se encuentran aquéllos en contacto anormal con las capas de esta última edad, á lo largo de la misma falla poco há mencionada, y por efecto de la cual las rocas cretáceas parecen sobreponerse á las terciarias.

Mancha de La Aldehuela.—Los conglomerados de cimento margoso ó calizo-sabuloso, asociados con areniscas y algunas capas de margas rojo-amarillentas, son casi exclusivamente las rocas que componen la mancha miocena superpuesta á las calizas cretáceas en los términos de La Aldehuela de Liestos y Torralba de los Frailes. Los estratos se muestran dislocados con buzamiento general al segundo cuadrante, y su inclinación pasa en algunos sitios de 45°, como se observa en el cerrillo de la Tejera, que se eleva próximo á La Aldehuela sobre la orilla izquierda del río Mesa. Completan la constitución petrográfica de esta mancha algunos bancos de arcillas que se intercalan entre los conglomerados, en cantidad bastante para poder utilizarse en la fabricación de alfarería ordinaria.

Otros isleos menos importantes.—La meseta miocena que corona la sierra de Carenas está formada por una zona de calizas blanque-

cinas, algunas de ellas cavernosas, sobrepuesta á otra de conglomerados que alternan con capas de margas pétreas rojizas. Estas rocas yacen en capas horizontales que suman en total un espesor de más de 70 metros, descansando sobre las pizarras y cuarcitas del siluriano inferior; y únicamente por el extremo Sur de la mancha, en el sitio llamado era de Muro, tienen un ligero contacto con los materiales del trías.

Análoga composición ofrece el isleo mioceno que se destaca en la cima del cerro de Santiago, al sur de Bubierca. Las calizas superiores son algo cavernosas; los conglomerados de la base, deleznables y de cimento arcilloso, se hallan reducidos á un espesor de pocos metros, y entre éstos y aquéllas componen apenas una altura de 30 metros, ocultando á las rocas silurianas en un espacio superficial poco mayor de 2 hectáreas.

Por último, los retazos de depósitos de esta misma edad, que se ven esparcidos sobre las rocas cretáceas en Calmarza, en Campillo y junto al Monasterio de Piedra, así como otros dos que se encuentran junto á Moyuela y Cimballa sobre las del lías, están formados por los conglomerados de elementos calizos, asociados ó no con areniscas; y sus caracteres en cada uno son análogos á los que presentan estos materiales en las fajas y manchones inmediatos de los que han quedado separados por los derrubios del terreno.

TERRENO CUATERNARIO.

Ninguna modificación se ha introducido en los límites de las diferentes manchas y fajas, indicadas en el Bosquejo del Sr. Donayre, como representantes de las formaciones cuaternarias en la provincia. Mas no debo dejar de añadir á esas, otras varias que he observado en las comarcas occidentales y meridionales, muy importantes algunas de ellas, y que acusan un desarrollo considerable de los fenómenos de corrosión y transporte durante este período sobre el suelo zaragozano.

Mencionaré en primer lugar una faja de terreno diluvial que corre bajo la vertiente del Moncayo, desde Añón, junto á la orilla izquierda del Huecha, hasta traspasar el confín de Soria por el término de Vozmediano. Este depósito se halla formado en su parte meridional por guijarros de tamaño muy variable, envueltos en una tierra esencialmente arenosa, siendo difícil en ciertos sitios distinguirlo de los cantorrales que las avenidas de los torrentes esparcen todavía al pie de aquella montaña. Hacia el extremo Norte de la faja cambia el aspecto del terreno, que allí está representado principalmente por una zona de gredas rojizas, asociadas con arenas y guijarros, los cuales aparecen con frecuencia dispuestos en tongadas discontinuas simulando una estratificación confusa, á cuyos materiales cubre constantemente un manto de grava de 30 á 40 centímetros. El espesor que muestra la zona gredosa en los ribazos de los barrancos y arroyadas que la surcan, pasa á veces de 30 metros. La anchura media del depósito en la actualidad no excede de 1,5 quilómetros; pero es indudable que primitivamente debió extenderse más hacia Levante, á juzgar por los retazos superficiales de arenas y guijarros que se ven esparcidos en los llanos inmediatos de San Martín, Litago, etc.

Desde la provincia de Teruel penetra en la de Zaragoza, por el término de Anento, otra faja que, con ligeras soluciones de continuidad, y conservando una anchura de 1 á 2 quilómetros, cruza en sentido de SE. á NO. la cuenca del Jalón hasta cerca de los confines de Soria. Se extiende esta faja por la vertiente derecha del Jiloca, pasando al norte y muy cerca de Villanueva, Daroca, Manchones y Mure-

ro; atraviesa ese río en Villafeliche, donde se interrumpe momentáneamente, y sigue á continuación por su vertiente izquierda al sur de Montón, Fuentes, Morata y Olvés, tocando en Munébrega y comprendiendo á La Vilueña y Valtorrés; salva luego el Jalón entre Ateca y Terrer, y va, por último, á terminar en las inmediaciones de Moros. Su longitud, dentro del territorio zaragozano, es, pues, de 55 quilómetros, y en toda su corrida oculta el contacto entre las formaciones paleozóicas y la miocena que se extienden respectivamente al sudoeste y al nordeste de ella, excepto en el término de Moros, donde el diluvium asienta de lleno sobre el siluriano. Grandes masas de gredas de color rojo más ó menos vivo, que á veces pasan á arcillas casi puras, con estratificación no siempre bien determinada, y á que suelen asociarse algunas capas discontinuas de conglomerados poco consistentes, forman esencialmente este depósito, el cual ofrece en toda su extensión unos mismos caracteres, y se halla además cubierto en la superficie por una capa de gravas y cantos rodados, á no ser allí donde el terreno ha sido surcado y derrubiado por las aguas llovedizas.

Si es notable esta faja diluvial por su longitud, no lo es menos por el gran espesor que suman los materiales á lo largo de ella acumulados. Excede seguramente de 80 metros el que alcanzan en las inmediaciones de Daroca; se aproxima á 150 metros en las enormes terreras de los montes que se elevan entre Munébrega y Olvés, y aún es mayor el que muestran las vertientes de la Dehesilla cerca de Ateca, en la orilla derecha del Jalón.

Esta gran masa de rocas incoherentes se señala en la orografía de la región meridional de Zaragoza con una alineación seguida de lomas y cerrejones de anchas y redondeadas cimas, incultos en su mayoría, pobres de vegetación, y cuya aridez contrasta con la habitual feracidad de los campos y vegas sobre que resaltan.

En Daroca, donde el diluvium toca los muros de su recinto por la parte del Norte, asoman, entre las gredas más ó menos sabulosas, algunas capas de brechas formadas por cantos de pequeño volumen unidos con cimento esencialmente arcilloso; en la misma localidad y dentro del mismo terreno abundan las arcillas igualmente rojas, las cuales se explotan en cierta escala con destino á una fábrica de alfarería.

Las capas de conglomerado adquieren espesores de hasta 1 y 2 metros en el diluvium del norte de Ateca, y sus asomos determinan

una serie de riscos bastante pronunciados en las laderas de la Verguilla, á la izquierda de la carretera de Zaragoza. Los cantos que los constituyen son más voluminosos que en Daroca, unos redondeados y otros de forma angulosa.

El arroyo que surte de agua potable á la villa de Munébrega, descubre á lo largo de su vaguada, en la base del mismo depósito diluvial, unas capas delgadas de aglomerado brechiforme, que alternan con gredas muy arenosas, y cuyo cimento lo forma una marga blanquecina de aspecto semejante al de la toba terrosa deleznable.

En las empinadas lomas que se elevan entre la rambla de Murero y el estrecho de Villafeliche, hay sitios donde el manto superficial de grava y guijarros, sobrepuesto á la zona de gredas rojas, alcanza una altura hasta de 4 decímetros; y en él suelen verse diseminados cantos poco rodados de cuarcita y arenisca, con impresiones de *Cruzianas* y de *Lingulas*, circunstancia que atestigua su procedencia de las capas del siluriano inferior y del cambriano, que se descubren en la vertiente opuesta del Jiloca.

Tocando á Herrera, en el extremo septentrional de la anchurosa rambla que por allí cruza, se encuentra sobre la línea de contacto de la formación siluriana con las secundarias y terciarias una gran terrera diluvial, constituida asimismo por grandes masas de gredas y tierras arenosas de color rojizo, cubiertas por otra zona superficial de cantos rodados más ó menos voluminosos, y que alcanzan alturas de 70 y 80 metros sobre una y otra orilla del río. Su ancho, medido en la dirección de la corriente, llega á 3 quilómetros, y su extensión pasa de 6 en sentido transversal á la misma.

Frente á Godojos, sobre la cumbre y vertiente meridional del cerro de La Torre, donde se tocan los términos municipales de ese pueblo, de Alhama y de Bubierca, oculta á las rocas silurianas y triásicas una manchita triangular de tierras arcillo-sabulosas pardo-rojizas, con cantos rodados de cuarcita, y más notable por el espesor que en ella representan esos materiales que por su extensión superficial, la cual no llega á 90 hectáreas.

En el espacio que media entre los hondos barrancos por donde corren los ríos Piedra y Mesa, á través de la formación cretácea, junto al extremo Sudeste de la provincia, se extienden sobre las calizas de esta edad dos grandes depósitos diluviales, aparte de algunos retazos insignificantes del mismo origen: uno de ellos, cuya superficie es próximamente de 16 quilómetros cuadrados, asienta entre los

baños de Jaraba y el Monasterio de Piedra, y determina una serie de cerrillos y lomas redondeados, en cuyas laderas se reconoce, aun de larga distancia, la masa de gredas rojas que esencialmente lo constituyen, y á que suelen asociarse cantos cuarzosos de variable tamaño y lechos discontinuos de brechas. El otro, que se encuentra más al Sudeste, comprende, con una área de 20 quilómetros, el pueblo de Campillo, situado sobre un gran depósito de tierras rojo-amarillentas, y á más el dilatado monte de La Maitina, cuyo suelo está formado por una gruesa zona de grava y tierras arcillo-sabulosas de color pardo, en que arraiga un espeso boscaje de robles y carrascas, y crecen con abundancia las yerbas de pasto.

Al período actual debe referirse el aluvión que cubre la vasta planicie situada en la porción meridional de los términos de Used y de Santed, y que se prolonga por el Sudeste hasta la orilla de la laguna de Gallocanta. Ese manto de acarreo se halla formado por gravas y cantos rodados de cuarcita, envueltos en una tierra esencialmente silícea, y, á la vez, bastante arcillosa para dar al depósito cierto grado de impermeabilidad, permitiendo á las aguas llovedizas que caen sobre aquella extensión de terreno estancarse en dos lagunas llamadas La Zaida y La Parada, cuando no se las da salida inmediatamente á la de Gallocanta [1]. El espesor del manto aluvial no debe ser grande, sobre todo en la proximidad del pueblo de este nombre, donde con frecuencia se ven al descubierto, en el fondo de las arroyadas, las calizas cretáceas y las margas del trías.

Mencionaré, por último, como de origen reciente, las masas de toba que se encuentran esparcidas en varios sitios de la zona meridional de la provincia, y particularmente á lo largo de los ríos Mesa y Piedra, cuyas corrientes, originadas en las calizas cenomanenses y acrecentadas con manantiales caudalosos que nacen también en estas mismas calizas ó en las del lías, arrastran en disolución una gran cantidad de bicarbonato cálcico, y adquieren así condiciones para la formación de tales depósitos.

(1) Por un sistema de acequias y canales convenientemente dispuestas, los vecinos de Used consiguen que alternativamente las aguas se recojan cada año en una ó en otra de esas dos lagunas. Estas inundaciones, á voluntad provocadas ó interrumpidas, producen una especie de abono natural por *entarquinamiento* en los suelos á que alcanzan, y que al año siguiente son puestos en cultivo. La Zaida tiene cerca de 100 hectáreas, y pocas menos La Parada.

Numerosos islotes de esa roca, pero cuya extensión no pasa cuando más de 2 á 3 hectáreas, se ven esparcidos en la vega que encauza al primero de los ríos mencionados agua arriba de Ibdes. La toba, á que en el país se conoce con el nombre de *tosca*, es unas veces de textura terrosa, y otras bastante resistente para recibir aplicación en las construcciones. Cerca del pueblo, junto á la orilla del mismo río Mesa, existe, dentro de la caliza concrecionada, una pequeña cueva, formada naturalmente, la cual, sin otra modificación que la de haber igualado el piso, está destinada á ermita bajo la advocación de Nuestra Señora de los Dolores. Vistosas columnas de estalactitas adornan las paredes y el retablo en que se halla colocada la imagen, y la luz penetra del exterior en cantidad suficiente por la verja de entrada y por una claraboya abierta en el techo.

Como localidad notable por el excepcional desarrollo que en ella muestra la formación de la toba, merece ser mencionada la vaguada del río Piedra en el trayecto de 8 á 10 quilómetros que media desde más arriba de Lugar Nuevo hasta el Monasterio que lleva aquel nombre. Casi todo el cauce está constituido por la caliza concrecionada, cuyos bancos, cortados de trecho en trecho por grandes escalones determinan una serie de cascadas, algunas de considerable altura. Las variadas y caprichosas formas que afectan los mogotes de esa roca en ambas márgenes; las densas masas de vegetación que arraigan entre ellos; los imponentes tajos que en algunos sitios cortan las capas cenomanenses, y las pintorescas grutas que en la toba se abren, entre las cuales llama justamente la atención la de la *cola del caballo*, situada bajo el lecho del río y cuya boca ocultan como una cortina transparente las aguas del mismo al despeñarse de una altura de 40 metros, todo contribuye á mantener en continua sorpresa el ánimo de los viajeros que, impulsados por la curiosidad, acuden á contemplar las maravillas naturales allí en corto espacio reunidas.

La virtud incrustante de las aguas del Piedra es tal, que en las balsas anejas al establecimiento de piscicultura instalado dentro del recinto del antiguo Monasterio, los vegetales acuáticos que llegan á arraigar en sus orillas se cubren rápidamente de un depósito de caliza concrecionada, lo que hace necesarias frecuentes limpias en aquellos recipientes.

La toba no sólo se encuentra á lo largo de la vaguada del Piedra, sino que aparece también en una y otra vertiente del mismo, subiendo á más de 80 metros sobre el nivel ordinario de las aguas.

Junto al Monasterio, en los cortes de la carretera, se ven varias masas de la misma roca, deleznable, con estructura terrosa, y conteniendo algunas conchas de gasterópodos pequeños. Más hacia el SE., en las escarpas que encauzan al río por su izquierda cerca de Lugar Nuevo, se presenta estratificada en capas relativamente de poco grueso, que por efecto del desigual asiento del terreno han tomado inclinaciones bien perceptibles y aun en algunos sitios muestran ligeras plegaduras.

Por último, son también dignos de mencionarse, si no por su extensión superficial, al menos por su abundancia en conchas de moluscos, los retazos de toba que se encuentran sobre la margen izquierda del Jalón, entre Bubierca y Ateca; restos, sin duda, de masas más importantes que han desaparecido en su mayor parte, y cuya formación debe atribuirse á las aguas incrustantes del mismo río Piedra, que allí cerca viene á desembocar. La roca es bastante deleznable y toma en algunos sitios color amarillento ocráceo. Entre las especies orgánicas encontradas en ella, citaré las siguientes, cuya determinación debo á mi distinguido compañero D. Florentino Azpeitia; todas ellas viven hoy también en los ríos y lagos de agua dulce:

Helix alonensis, Ferrussac.
Lymnæa palustris, Drap.
— *ovata*, Drap.
Neritina fluviatilis, Lin.
Melanopsis Penchinati, Bourg.
Unio litoralis, Lamk.

Madrid, Diciembre de 1891.

P. Palacios.

15



16



14



17



N. Font y Sagué dib.° Imp. Ed. Bry Paris. A. de Vaux-Bidon. lith.

14 Murex heptagonatus Bronn? _ 15-16. Murex tortilarius Lamarck.
17. id. id. var Monsjovica Almera et Bofill.

MOLUSCOS FÓSILES

DE LOS

TERRENOS TERCIARIOS SUPERIORES DE CATALUÑA

DESCRITOS POR

EL DR. D. JAIME ALMERA

Canónigo

Y

D. ARTURO BOFILL.

MOLUSCOS FÓSILES

DE LOS

TERRENOS TERCIARIOS SUPERIORES

DE CATALUÑA.

Familia MURÍCIDOS Fleming.

La numerosa familia de los Canalíferos de Lamarck corresponde con bastante exactitud á la de los Murícidos actualmente admitida por la mayor parte de los autores.

Comprende la familia de los Murícidos los moluscos que tienen la concha oval-oblonga ó fusiforme, sólida, estriada, tuberculosa, espinosa ó lamelosa; prolongada en la base, formando un canal más ó menos largo ó simplemente escotado; la abertura oval, entera, nunca dilatada por la parte posterior; el borde externo, sencillo ó provisto de reborde, y el columelar, reflejado; el opérculo córneo con núcleo apical ó subapicial. El animal, según Woodward (*Man. d. Conchyl.*; París, 1870, pág. 224), tiene el pie ancho; ojos sesiles en los tentáculos ó en la base de éstos; dos branquias en forma de pluma; una tirita lingual larga, lineal; raquis armado de una sola serie de dientes guarnecidos de dentelleaduras; los ganchitos (*uncini*) están asimismo dispuestos en una serie.

Los animales de esta familia se alimentan de otros moluscos gasterópodos ó lamelibranquios, á cuyo objeto atraviesan sus conchas por medio de la trompa, practicando una excavación de bordes declives, abierta precisamente en el punto donde puedan atacar los órganos esenciales. De este hecho, que se observa en muchas conchas, no sólo vivientes, sino también de nuestros terrenos terciarios y de la cuenca de Paris, hace ya mención Aristóteles explicando la causa.

MOLLUSCA FOSSILIA

STRATUUM TERTIARIORUM SUPERNORUM

CATALAUNIÆ.

FAMILIA MURICIDÆ FLEMING.

Numerosa Canaliferarum Lamarcki familia, Muricidarum familiæ, a cunctis auctoribus ferè nunc admissæ, circiter respondet.

Hæc ea comprehendit Mollusca quæ testam ovato-oblongam vel fusiformem, solidam, striatam, tuberculosam, spinosam vel lamellosam, ad basim elongatam, canalem magis minusve protractum, aut simpliciter marginatum efformantem, aperturam ovalem posticè integram, nunquam dilatatam, labrum simplicem vel marginatum, labium verò reflexum possident. Operculum corneum, nucleo apiciali vel subapiciali munitum. Animal, juxta Woodward *(Man. d. Conchyl.*, fol. 224, París, 1870), pedem habet latum, oculos in tentaculis pediculatos aut in istorum basi sessiles, branchias binas penniformes, vittam lingualem longam, linealem; rachidem unicâ dentium denticulatorum serie munitum; uncinos etiam serie unicâ dispositos.

Hujus familiæ animalia aliis vescuntur Molluscis, sive Gasteropodis, sive Lamellibranchiis, quapropter istorum testas suâ perforant proboscide, foramen conicum efficientia, undè organos essentiales attingere possint. Aristoteles hujus foraminis causam, jam explicavit quod quidem in pluribus testis non tantùm nunc degentibus, sed etiam stratuum tertiariorum nostrâtium nec non Lutetiæ invenitur.

Lamarck divide la familia por él establecida en 11 géneros subdivididos en dos secciones, la primera de las cuales está formada por los que carecen constantemente de reborde en el labio derecho, y comprende los *Cerithium*, *Pleurotoma*, *Turbinella*, *Cancellaria*, *Fusus* y *Pyrula;* los de la segunda, por el contrario, están siempre provistos de un reborde en dicho labio y son: *Struthiolaria*, *Ranella*, *Murex* y *Triton*. Observaciones posteriores indujeron á Deshayes á eliminar de la familia de Lamarck primero los géneros *Cerithium*, *Cancellaria* y *Struthiolaria*, ya que no son zoófagos, como suponia este autor. Por lo demás, todos los animales de los géneros que restan en la familia presentan tan grandes analogías entre sí, que sólo pueden diferenciarse por la concha, ofreciendo así un grupo muy natural. Más tarde el mismo Deshayes, en el *Suppl. aux anim. sans vertèb. du bass. de Paris*, elimina además los *Pleurotoma*, porque presentan mayor analogía con los *Conus*.

Blainville (1825), en su familia de los *Sifonostomas*, comprende el género *Murex*, de Linneo, y al igual que Lamarck establece dos grupos: en uno de ellos incluye los géneros desprovistos de reborde en el labio externo *(Pleurotoma*, *Rostellaria*, *Fusus*, *Pyrula*, *Fasciolaria* y *Turbinella)*, y en el otro los que tienen un cordón persistente en dicho borde *(Columbella*, *Triton*, *Ranella*, *Murex)*. En estas dos agrupaciones dejan de comprenderse varios de los géneros admitidos por Lamarck, tales como los *Cerithium*, *Cancellaria* y *Struthiolaria*, y en cambio figura el género *Rostellaria* en su forma típica, que ya hemos visto pertenece sin ninguna clase de duda á los *Estrómbidos*, y el género *Columbella* que forma parte de los *Buccínidos*.

D'Orbigny (1843) establece dos familias que se distinguen solamente por la presencia ó ausencia del reborde que indujo á Lamarck á crear los dos grupos antedichos. A la primera la denominó *Muricidæ*, y comprende en ella los mismos géneros de la segunda sección de Lamarck, excepto las *Struthiolaria;* en la segunda familia, ó sea de los *Fusidæ*, reune los géneros *Pleurotoma*, *Fusus*, *Pyrula*, *Fasciolaria* y *Cancellaria*, de los que ya hemos visto cuáles son los que deben eliminarse. No puede admitirse la categoría de familia á que eleva estas dos agrupaciones, por cuanto él mismo confiesa que los animales de entrambas apenas se diferencian, á lo cual debemos añadir que no es bastante el carácter que presenta la concha.

Gray, en 1847, después de incluir en la familia las diversas desmembraciones de los géneros *Murex*, *Triton*, *Fusus* y *Pyrula*, con-

Lamarckius familiam suam in 11 genera dividit, ex quibus duas efformat sectiones: prima ex Molluscis nunquam marginatis *(Cerithium, Pleurotoma, Turbinella, Cancellaria, Fusus* et *Pyrula);* secunda e contra ex marginatis *(Struthiolaria, Ranella, Murex* ac *Triton)* efformantur. Observationes subsequentes Deshayes detulerunt ad eliminandum e familiâ Lamarckianâ priùs genera *Cerithium, Cancellaria* et *Struthiolaria*, ut potè non zoophaga, relinquens in familiâ animalia cuncta quæ adeò conspicuas inter se afferunt analogias ut tantùm ex testâ distingui possint, undè sectionem pernaturalem exhibent: posteriùs ipsemet Deshayes *(Suppl. aux anim. sans vertèb. du bassin de Paris)* etiam *Pleurotomata*, quia majorem analogiam cum *Conis* exhibent, ex ipsâ eliminat.

Blainville (1825), in suâ *Siphonostomatum* familiâ, genus *Murex* Linnæi comprehendit et sicuti Lamarckius, duas statuit sectiones: in aliâ genera labro emarginato (*Pleurotoma, Rostellaria, Fusus, Pyrula, Fasciolaria* et *Turbinella*), in aliâ verò ipso labro marginato, persistente (*Columbella, Triton, Ranella*) pollentia. In hâc duplici sectione minimè includuntur aliqua ex generibus a Lamarckio admissis, ut *Cerithium, Cancellaria* ac *Struthiolaria*, et e contra genus *Rostellaria* in sua typicâ formâ ipsi addit, quod ut visum est, absquè dubiò ad *Strombidarum* familiam pertinet, nec non genus *Columbella* quod aliud ex *Buccinidis* est.

D'Orbigny (1843), duplicem statuit familiam ex presentiâ vel absentiâ marginis, qui Lamarckio ad suas sectiones prædictas statuendas deservit. Primam nomine *Muricidæ* insignit et in eâdem comprehendit genera secundæ Lamarcki soctionis, præter *Struthiolaria*. In aliâ vero seu *Fusidarum*, genera *Pleurotoma, Fusus, Pyrula, Fasciolaria* et *Cancellaria* coadunat, ex quibus quænam eliminanda jam dictum est. Minimè tenenda est familiæ dignitas, ad quam hasbinas sectiones evehit; nam juxta ipsum utriusque animalia vix inter se differunt; et testæ characteres ad hanc evectionem faciendam, minimè sufficiunt.

Gray (1847) postquam aliquas excerptiones generum *Murex, Triton, Fusus* et *Pyrula* in familiâ inclusit, subdivisionis titulo in eâdem re-

servó en la misma á título de subdivisión los *Conus*, los *Pleurotoma* y los varios géneros que á expensas de ellos se han formado, además de las *Cancellaria*, *Struthiolaria* y los *Aporrhais*, de manera que, según él, dicha familia comprende 36 géneros, muchos de ellos por cierto nada afines.

Woodward (traducción francesa de 1870) admite los 12 géneros siguientes: *Murex*, *Typhis*, *Pisania*, *Ranella*, *Triton*, *Fasciolaria*, *Turbinella*, *Cancellaria*, *Dibaphus*, *Trichotropis*, *Pyrula* y *Fusus*, de los cuales hay que eliminar las *Cancellaria*, los *Trichotropis* y los *Dibaphus*. Por tanto, además de los actualmente admitidos que figuran en la división de Lamarck, se encuentran en Woodward los *Typhis* y las *Pisania*, que deben formar parte de la familia.

En el apéndice de M. Ralph Tate á esta obra, figura en la familia el género *Trophon*, que Woodward considera como subgénero de los *Fusus*, pudiendo admitirse, según hacen otros autores, como género de los *Murícidos*, pero sin que deje de ser discutible su valor genérico; de todos modos, establece una transición de los *Murex* á los *Fusus*, según Deshayes. Hace figurar además en la familia el género *Fulgur*, que, según Petit de la Saussaye (*Journ. d. Conchyl.*, tomo III, pág. 141), estaría formado por las especies perversas del género *Pyrula*, y que Woodward admite sólo como subgénero de las mismas; el género *Cominella*, que, según Chenu y Woodward, es subgénero de los *Buccinum*; el género *Myristica*, subgénero, según Woodward, de las *Pyrula*, y, según Chenu, de los *Fusus*; el género *Lachesis*, que, en sentir de los dos dichos autores, es subgénero de los *Pleurotoma*.

Philippi, en su *Handbuch*, atribuye á los *Murícidos* 29 géneros distribuidos según un sistema propio; pero varios de ellos no pueden incluirse en la familia tal como está actualmente constituida por muchos autores.

Los Sres. Adams han sido sobrios, contra su costumbre, en la desmembración genérica de esta familia, puesto que la dividen en dos subfamilias, á saber: *Muricinæ* y *Fusinæ*, comprendiendo en la primera los géneros *Murex*, *Typhis* y *Trophon*, y admiten sólo como subgéneros muchos de los géneros desmembrados de los *Murex* de Linneo por Montfort, Leach, Swainson, etc., conservando toda la extensión é importancia que le había dado Lamarck. En la segunda subfamilia se separan completamente de este autor, puesto que no admiten ninguno de sus géneros, incluso el *Fusus*, atribuído por ellos á Klein.

tinuit, non tantùm *Conus*, *Pleurotoma* et alia genera, quæ ex his depromptæ sunt, sed etiam *Cancellaria*, *Struthiolaria* et *Aporrhais*, adeò ut juxta ipsum, familia hæc 36 genera, quorum multa nullatenus affinia, comprehendit.

Woodward (versione gallicâ 1870) 12 genera admittit, scilicet: *Murex*, *Typhis*, *Pisania*, *Ranella*, *Triton*, *Fasciolaria*, *Turbinella*, *Cancellaria*, *Dibaphus*, *Trichotropis*, *Pyrula* et *Fusus*, ex quibus *Cancellaria*, *Trichotropis* et *Dibaphus* eliminanda sunt. Qua propter præter genera in divisione Lamarcki extantia et nunc ab omnibus ferè admissa, apud Woodward exhibentur *Typhis* et *Pisania*, quæ familiæ huic aggregari debent.

Ralph Tate in *Appendice* suo ad opus prædictum posito, adjungit familiæ genus *Trophon*, quod dum tamquam *Fusorum* subgenus Woodward existimat, ab aliis auctoribus ut *Muricidarum* genus reputatur; nihilominus dignitas hæc generica controvertitur et transitum ex Muricibus ad *Fusos* juxta Deshayes exhibet; *Fulgur* quod juxta Petit de la Saussaye (*Journ. d. Conchyl.*, vol. III, fol. 141) ex speciebus generis *Pyrula* perversis constitueretur, sed a Woodward ut ipsarum subgenus tantùm admittitur; *Cominella* a Chenu et Woodward sicut *Buccinorum* subgenus existimatum; *Myristica*, quod Woodwardianâ sententiâ *Pyrularum*, Chenuanâ autem *Fusorum* subgenus est; *Lachesis* deniquè, tamquam *Pleurotomatum* subgenus ab utroque agnitum.

Philippi in opere suo *Handbuch* 29 genera juxta systema ipsius peculiare distributa *Muricideis* tribuit, tamen aliqua ex ipsis familiæ ratione hodiernâ ab auctoribus constitutæ, adjungi nequeunt.

Uterque Adams, præter rationem ipsis agendi propriam, sobrius fuit in divisione hujus familiæ genericâ, ut potè quod eam in duas tantùm subfamilias sejungit, scilicet: *Muricinæ* et *Fusinæ*, quorum prima, genera *Murex*, *Typhis* et *Trophon* comprehendit, quamquam veluti subgenera tantùm existimet aliqua ex generibus e *Murice* Linnæi a Montfort, Leach, Swainson, etc., depromptis, et extensionem nec non dignitatem a Lamarckio ei tributam retineat. In secundâ autem ab auctore isto prorsùs difert, nam nullum ex ipsius generibus, genere *Fuso* comprehenso, opinione utriusque a Klein erecto, admittit.

En su *Index paleontologicus*, Bronn, á más de elevar á la categoría de familia las *Fusinæ* y las *Muricinæ*, introduce en la primera varios géneros, entre los cuales se encuentra el *Columbellina*, D'Orbigny, que no puede separarse mucho de las *Columbella;* el *Scæa*, Philippi, que es nada menos que un *Pterópodo;* el *Macromphalus*, Wood, desechado por su mismo autor; el *Trichotropis*, Broderip, que es próximo á las *Cancellaria;* el *Anna*, Risso, que es un *Pleurotómido*, y el *Latirus*, Montfort, que si bien pertenece á la familia, debe considerarse como formando parte de las *Turbinella*.

Pictet (1855), como otros autores, reune los *Murícidos* y los *Fúsidos* en una sola familia que comprende los géneros *Murex*, *Typhis*, *Triton*, *Ranella*, *Spinigera* (provistos de varices); *Fusus*, *Pyrula*, *Trichotropis*, *Fasciolaria*, *Turbinella*, *Cancellaria*, *Pleurotoma*, *Borsonia*, *Cordieria* (sin varices). Ya hemos dicho que los *Trichotropis*, *Cancellaria* y *Pleurotoma* no forman parte de la familia; y sólo debemos añadir que las *Borsonia* y *Cordieria* están comprendidas en la familia de los *Cónidos*, según Woodward y Deshayes.

Gray, diez años años después de publicada su clasificación, introdujo en ella importantes modificaciones, siendo principalmente de notar que comprende en la misma 20 géneros distribuidos en seis subfamilias, y que agrupa en una familia denominada *Cassidulæ* tres géneros, que representan las *Pyrula* de Lamarck.

En su *Manuel de Conchyliologie*, Chenu (1859), que adopta generalmente la clasificación de los Sres. Adams, divide los *Murícidos* en las dos subfamilias *Muricinæ* y *Fusinæ*, comprendiendo en la primera los géneros *Murex*, *Typhis* y *Trophon*, y en la segunda el género *Fusus*, subdividiendo algunos de ellos en varios subgéneros; pero excluye las *Turbinella*, que forman parte de la familia de los *Turbinélidos;* las *Fasciolaria*, de la de los *Fasciolárídos;* las *Pyrula*, que distribuye entre varios géneros; las *Ranella*, que con los *Triton* y las *Spinigera* constituyen la familia de los *Tritónidos*.

Deshayes (1866) cree que la familia de los *Murícidos* debe quedar reducida á los géneros *Fusus*, *Turbinella*, *Fasciolaria*, *Pyrula*, *Ranella*, *Spinigera*, *Triton*, *Typhis* y *Murex*, que es con poca diferencia la extensión que le había dado Lamarck. Hay que notar, sin embargo, que el género *Spinigera*, después de admitirlo en la familia de los *Murícidos* cerca de las *Ranella* (*Suppl.*, tomo III, pág. 249), en la pág. 314 se inclina á incluirlo en la familia de las *Rostellaria*, y, finalmente, en la pág. 446 no se decide á comprenderlo en este grupo.

Bronn, in suo *Indice paleontologico*, non tantùm evehit ad familiæ dignitatem subfamilias *Fusinarum* et *Muricinarum*, sed etiam in primam introducit aliqua genera, inter quæ dantur *Columbellina* D'Orbigny, quod a *Columbellâ* minimè sejungi potest; *Scæa* Philippi, quod quidem Pteropodus est; *Macromphalus* Wood a suo ipsomet auctore rejectum; *Trichotropis* Broderip, *Cancellariis* proximum; *Anna* Risso, inter *Pleurotomida* enumeratum; *Latirus* Montfort, quod etiam si ad familiam pertineat, tamquam alia ex *Turbinellis* existimari debet.

Pictet (1855), sicuti alii auctores, *Muricida* et *Fusida* in unam familiam genera *Murex*, *Thyphis*, *Triton*, *Ranella*, *Spinigera* (varicibus munita), *Fusus*, *Pyrula*, *Trichotropis*, *Fasciolaria*, *Turbinella*, *Cancellaria*, *Pleurotoma*, *Borsonia*, *Cordieria* (absque varicibus) complectentem, coadunat. Sed indicatum manet *Trichotropis*, *Cancellaria*, nec non *Pleurotoma* ad familiam minimè attinere, et reliquum est animadvertere quod *Borsonia* et *Cordieria* in familiâ *Conidarum* juxta Woodward et Deshayes includuntur.

Gray, decem annis transactis post *Classificationis* suæ editionem, modificationes non paucas in ipsam induxit, inter quas præcipuè est notandum quod 20 genera in 6 subfamilias distributa ei tribuit et in unam familiam nomine *Cassidulæ* insignitam, tria genera *Pyrulis* Lamarcki respondentia coadunat.

Chenu in suo *Manuel de Conchyliologie* (1859), qui generatim utriusque Adams classificationem amplictitur, *Muricida* sejungit in subfamilias binas, id est *Muricinarum* et *Fusinarum*, quarum prima, genera *Murex*, *Typhis* et *Trophon* comprehendit; secunda autem, genus *Fusus* tantùm, et aliqua ex ipsis in quædam subgenera dividit; excludit verò *Turbinella*, quod juxta ipsum ex *Turbinellidis* est; *Fasciolaria* ex *Fasciolaridis*; *Pyrula* in diversa genera ab ipso distributum; *Ranella*, quod cum *Triton* et *Spinigera* *Tritonidarum* familiam constituit.

Deshayes opinatur (1866) *Muricidarum* familiam reducendam esse ad genera *Fusus*, *Turbinella*, *Fasciolaria*, *Pyrula*, *Ranella*, *Spinigera*, *Triton*, *Typhis* et *Murex*, quæ quidem extensio jam a Lamarckio ei tributa est. Animadvertatur quod genus *Spinigera*, postquam in *Muricidarum* familiâ propè *Ranellas* ab ipso locatum fuit *(Suppl.*, vol. III, fol. 349), in fol. 314 ad *Rostellaridas* perducere videtur, et deniquè, in fol. 446, anceps manet circa ipsius locationem.

MM. F. J. Pictet y G. Campiche, en la obra *Descr. d. foss. d. terr. crétacés des envir. de Sainte-Croix*, Suiza (1871), reparten la familia en cuatro tribus, á saber: *Fúsidos (Fusus*, en cuyo género comprenden las *Pyrula, Pyrella* con sus grupos afines y *Pleurotoma), Fascioláridos (Fasciolaria* y *Turbinella), Murícidos (Murex, Typhis*, etc.) y *Tritónidos (Ranella, Triton)*. Nótese que comprenden en esta familia los *Pleurotoma*, que, como hemos dicho, forman parte de otra distinta.

Nyst (1881) incluye en la familia, además de los 12 géneros admitidos por Woodward, el género *Ficula*, que debe excluirse, por cuanto el animal presenta caracteres tan distintos y singulares, que han sido suficientes para considerarlo como formando familia aparte.

G. W. Tryon, en su *Manual of Conchol. and systematic struct.* (que ahora se publica), incluye en la sección de los *Siphonostomata* la familia de los *Murícidos*, que divide en dos subfamilias, á saber: *Muricinæ* (géneros *Murex, Urosalpinx, Eupleura, Typhis* y *Trophon)*, y *Purpurinæ* (géneros *Purpura, Purpuroidea, Lysis, Jopas, Vexilla, Ricinula, Monoceros, Pseudoliva, Chorus, Pinaxia, Concholepas, Cuma, Rapana, Rhizochilus, Separatista, Melapium, Whitneya, Rapa, Magilus, Magilina, Nisea)*. De estos últimos nos ocuparemos en su lugar. En cuanto á la subfamilia *Muricinæ*, que corresponde casi á la familia *Muricidæ*, tal como la estudiamos, figuran, además de los géneros *Typhis* y *Trophon*, el género *Urosalpinx*, que Fischer incluye también en su familia de los *Murícidos*, y el *Eupleura*, que es un subgénero de las *Ranella*, según Chenu, pero incluído también en los *Murícidos* por Fischer, como vamos á indicar.

Finalmente, P. Fischer da también bastante extensión á esta familia, puesto que incluye en ella los géneros *Trophon, Typhis, Murex. Ocinebra, Urosalpinx, Pseudomurex, Eupleura,? Lachesis, Rapana, Purpura, Achantina, Purpuroidea, Pentadactylus* y *Concholepas*, distribuyéndolos en dos subfamilias: *Muricinæ*, que tienen el opérculo con núcleo apicial y el diente central de la rádula simplemente tricuspidado; y *Purpurinæ*, caracterizada por el opérculo de núcleo lateral y la rádula con dentículos externos suplementarios. Sin embargo, excluye de los *Murícidos* las *Pisania* y las *Euthria* que incluye entre los *Buccínidos*.

Al citar los géneros que los diversos autores admiten en la familia, ya hemos consignado aquéllos que debían eliminarse, viniendo

F. J. Pictet et G. Campiche in opere *Descr. d. foss. d. terr. crétacés des envir. de Sainte-Croix* (Helvetia) 1871, familiam in quatuor tribus dispertiuntur, scilicet: *Fusidæ (Fusus,* in quo genera *Pyrula* et *Pyrella,* necnon sectiones eis affines dantur, et *Pleurotoma); Fasciolaridæ (Fasciolaria* et *Turbinella); Muricidæ (Murex, Typhis,* etc.); *Tritonidæ (Ranella, Triton).* Animadvertendum tamen est eos in hâc familiâ comprehendere *Pleurotomata,* quæ, ut diximus, ad familiam attinent diversam.

Nyst (1881) in hâc familiâ, ultra duodecim genera a Woodward admissa, genus *Ficula* includit, quod certè excludendum est, nam characteres adeò distinctos et peculiares animal exhibet, ut sufficiant ad ipsum erigendum in familiam.

G. W. Tryon in suo *Manual of Conchol. struct. and systematic* (nunc typographiæ dato), in *Siphonostomarum* sectione *Muricidarum* familiam includit, quæ quidem in duas dividit subfamilias, scilicet: *Muricinarum* (genera *Murex, Urosalpinx, Eupleura, Typhis,* et *Trophon)* ac *Purpurinarum* (genera *Purpura, Purpuroidea, Lysis, Jopas, Vexilla, Ricinula, Monoceros, Pseudoliva, Chorus, Pinaxia, Concholepas, Cuma, Rapana, Rhizochilus, Separatista, Melapium, Whitneya, Rapa, Magilus, Magilina, Nisea).* Ex his postremis suo loco tractabimus. In *Muricinarum* subfamiliâ, quæ *Muricidarum* familiæ, sicuti nos eam constituimus respondet, enumerantur, ultra genera *Typhis* et *Trophon,* genera *Urosalpinx,* a Fischer in suâ *Muricidarum* familiâ etiam inclusum ac *Eupleura,* quod aliud ex *Rallenarum* subgeneribus juxta Chenu existimari debet.

Deniquè P. Fischer extensionem non exiguam huic familiæ etiam concedit, nam in ipsâ genera *Trophon, Thyphis, Murex, Ocinebra, Urosalpinx, Pseudomurex, Eupleura,? Lachesis, Rapana, Purpura, Achantina, Purpuroidea, Pentadactylus* et *Concholepas* enumerat atque in duas subfamilias distribuit, scilicet: *Muricinarum,* operculo nuclei apicialis denteque radulæ centrali tantùm tricuspidato, et *Purpurinarum,* operculo nuclei lateralis et radula denticulis exteris supplementariis munitâ. Tamen semovet ex *Muricidis Pisania* ac *Euthria* quæ inter *Buccinida* includit.

Cum genera, quæ aliqui autores in hâc familiâ includenda esse opinantur exhiberemus, a nobis jam dictum est quænam eliminanda:

en consecuencia á quedar reducida á los admitidos por Deshayes, á los cuales añadimos además el género *Pisania*, del cual nos ocuparemos oportunamente. Por lo que respecta al género *Spinigera*, siguiendo la tendencia de los más modernos autores, nos inclinamos á eliminarlo de esta familia.

Así D'Orbigny, como Deshayes y Pictet y Campiche, afirman que los *Murícidos* no han aparecido antes del jurásico inferior, donde se encuentran representados por el género *Spinigera*, único de la familia que ya no existe, habiendo desaparecido en el cretáceo de Halden. Woodward considera, aunque con duda, la *Spinigera*, como un subgénero de las *Rostellaria*, sin duda fundado en la analogía que ofrece con las *Alaria*, de que ya hemos hablado al tratar de los *Estrómbidos;* pero está conforme en que apareció en el jurásico inferior; y respecto del género *Fusus*, indica con duda su aparición en el batónico.

La mayor parte de géneros de la familia representados por algunas especies raras en los depósitos cretáceos más recientes, sólo han empezado á abundar á principios de la era terciaria.

Excluyendo el género *Spinigera*, citado por Pictet (*Traité de paléont.*, tomo III, pág. 223), en Normandía, Pizieux, Pappenheim y cretáceo de Halden, donde desapareció, los *Murícidos* se encuentran distribuídos por todo el globo.

Bastante divergencia hay entre los autores respecto del lugar que debe asignarse á esta familia en el método. Lamarck coloca los *Canalíferos*, que como hemos visto, tienen muchas relaciones de semejanza con el grupo que actualmente forman los *Murícidos*, entre los *Turbinaceos* (*Solarium*, *Trochus*, *Turbo*,... *Turritella*), y los *Alados*, que hemos dicho constituyen aproximadamente la actual familia de los *Estrómbidos*.

Blainville pone su familia de los *Sifonostomas*, que también hemos dicho viene á corresponder á la de los *Murícidos*, al frente de la clase *Paracefalóforos*, bastante análoga á la de los *Gasterópodos*.

D'Orbigny les asigna un lugar entre las *Mitra* y los *Cassis*, y Woodward, en su *Man. de Conchyl.*, los incluye entre los *Estrómbidos*, que hace figurar al frente de los *Gasterópodos*, y los *Buccínidos*, cuyo orden sigue Nyst en su *Conch. d. terr. tert. de la Belgique*.

Pictet, en su *Traité de Paléont.*, como D'Orbigny, los coloca entre los *Volútidos* y los *Buccínidos;* Chenu pone su familia de los *Murícidos* al frente de los *Gasterópodos;* Deshayes, en su *Suppl. à la descr.*

undè sicuti Deshayes eamdem constituit ita ipsa remanet, præter genus *Pisania* de quo in suo loco agendum est. Quoad genus *Spinigera* recentiorum opinionem auctorum sequentes, ad ipsum e familiâ eliminandum ducimur.

Tum D'Orbigny cum Deshayes, Pictet et Campiche asserunt hanc familiam non apparuisse ante periodum jurassicam infernam, ubi reperitur repræsentata per genus *Spinigera*, quod quidem est unicum ex familiâ quod jam non extat, nam in cretaceo disparuit Haldensi. Woodward, quamquam non absquè dubio, existimat *Spinigera*, esse aliud ex subgeneribus *Rostellariarum*, fortè innixus in analogiâ quæ ipsas inter et *Alarias*, de quibus actum est dum de *Strombidis* loquebamur, intercedit; nihilominus affirmat etiam in jurassico inferno ipsum apparuisse. De genere *Fuso* hæsitanter dicit in bathonico inventum fuisse.

Maxima pars generum familiæ hujus quæ speciebus perraris in stratis cretaceis recentioribus repræsentatur, tantùm modo in æræ tertiariæ primordiis copiosè existere cæperunt.

Genere *Spinigera* excepto, a Pictet citato (*Traité d. paléont.*, vol III, fol. 223) in Neustriâ, Pizieux, Pappenheim et cretaceo Haldensi, ubi disparuit, reliquum familiæ per universam terram dissitum est.

Non parùm dissidii notatur inter auctores circa sedem in methodo ab hâc familiâ occupandam. Lamarckius *Canalifera*, quæ uti vidimus, sectioni nomine *Muricidorum*, hâc nostrâ tempestate, insignitæ, ferè correspondit, inter *Turbinacea* (*Solarium*, *Trochus*, *Turbo.* ... *Turritella*) et *Alata* quæ, ut dictum est, familiam *Strombidorum* actualem circitèr constituunt, ponit.

Blainville familiam *Siphonostomatum* suam quæ, prout relatum est, *Muricidarum* familiæ respondet, in capite classis *Paracephalophororum*, *Gasteropodis* analogæ, locat.

D'Orbigny *Mitras* inter et *Casses* sedem eis assignat. Woodward autem, in suo *Man. de Conchyl.*, inter *Strombida*, quæ ut jam notavimus, in capite *Gasteropodum* ponit, et *Buccinida*. Hanc distributionem Nyst in suo opere *Conch. d. terr. tert. de la Belgique*, sequitur.

Pictet in *Traité de Paléont.*, sicuti D'Orbigny, *Volutida* inter et *Buccinida* ipsis locum tribuit; Chenu suam *Muricidarum* familiam, ante omnia *Gasteropoda* ponit; Deshayes in *Suppl. à la descr. d. anim.*

d. anim. sans vertèb. du bassin de Paris, entre sus *Cerithidos* y sus *Cónidos;* Pictet y Campiche la colocan, lo mismo que Woodward, entre los *Estrómbidos* y los *Buccinidos*; finalmente, Fischer incluye esta familia en su sección *Rhachiglossa* de los *Pectinibranquios*, orden de los *Prosobranquios*, entre sus *Columbélidos* y sus *Coraliofílidos*. No obstante, nosotros, siguiendo la distribución de Woodward, la colocamos entre los *Estrómbidos* y los *Buccinidos*.

Al tratar de los diferentes géneros que varios autores comprenden en esta familia, ya los hemos continuado en el orden en que los citan. Excluyendo el género *Spinigera,* nuestro estudio abraza los restantes, á saber: *Typhis*, *Murex*, *Triton*, *Ranella*, *Pyrula*, *Fasciolaria*, *Turbinella*, *Fusus* y *Pisania*.

sans vertèb. du bassin de Paris, *Cerithida* sua inter et *Conida*, Pictet et Campiche, sicuti Woodward inter *Strombida* et *Buccinida* ipsa locant; deniquè Fischer hanc familiam in sectione *Rhachiglossa*, ex *Pectinibranchiatis* ad ordinem *Prosobranchiatorum* pertinentibus, inter *Columbellidarum* et *Coralliophilidarum* familias constituit. Nos autem distributionem adoptantes Woodwardianam, inter *Strombida* et *Buccinida Murices* relinquimus.

Cum de diversis generibus quæ in hâc familiâ auctores includunt, ageremus, ea secundum ordinem ab ipsis sequutum, nos jam exhibuimus. Genere *Spinigera* excepto, studium nostrum cætera omnia complectitur, scilicet: *Typhis*, *Murex*, *Triton*, *Ranella*, *Pyrula*, *Fasciolaria*, *Turbinella*, *Fusus* et *Pisania*.

Genus TYPHIS Montfort.

Concha oval ú oblonga, muriciforme, provista de varices regulares, espinosas; espinas tubulosas. Abertura oval-circular, terminada anteriormente por un canal cerrado; borde derecho grueso, en su lado posterior perforado por un pequeño canal.

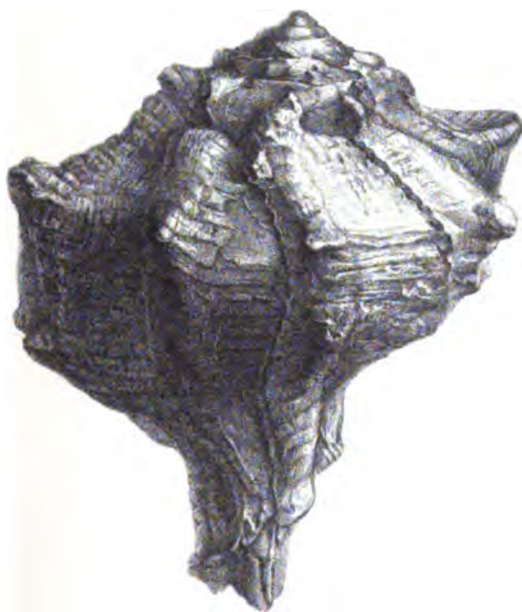
Historia.—Los *Typhis* formaron parte del género *Murex*, de Linneo, hasta que Denys de Montfort los desmembró del mismo en el año 1810. En un principio ha habido alguna divergencia respecto del valor de este género; pero actualmente casi todos los autores están unánimes en la admisión del mismo. En efecto, si bien ni el animal ni la concha ofrecen caracteres genéricos de valor indiscutible, no obstante puede prevalecer la separación establecida por Montfort, de la misma manera que se admiten muchas otras desmembraciones que no tienen más sólido fundamento. El carácter que distingue los *Typhis* del resto de la familia es la presencia de una perforación en el manto que coincide con el canal lateral de la concha, del cual hablaremos más abajo, y que al paso que justifica esta desmembración, le relaciona con los *Triforis*, pertenecientes á la familia de los *Ceritidos*.

Descripción.—Nada debemos añadir á la enumeración de caracteres que se encuentra en Deshayes (*Suppl. à la descr. d. anim. sans vert. du bass. de Paris*, tomo III, pág. 333). Según él, los *Typhis* son conchas de talla mediana, ovales, algunas veces fusiformes y divididas en su superficie por varices en número variable, de estructura semejante á la de los *Murex*. Entre las varices hay espinas tubulosas. La abertura es oval, casi circular, de peristoma continuo, prolongada anteriormente, formando un canal bastante corto y algo retorcido, cerrado en casi todas las especies. El borde derecho es perforado en el interior, y esta perforación, que se prolonga hacia el exterior, no es más que uno de los pequeños tubos cilíndricos, truncados y abiertos en su extremo, de los cuales el último está ocupado por el canal eferente, carácter que precisamente separa este género de los *Murex*. La posición de este canal, situado entre dos varices, no es siempre la misma, pues ya se encuentra aproximado á

18



19



N. Font y Sagué dib.o Imp. Ed. Bry, Paris. Amélie de Vaux-Bidon lith.

18-19. Murex torularius Lamarck, var. Monsjovica Almera et Bofill.

GENUS TYPHIS MONTFORT.

Testa ovata vel oblonga, muriciformis, regularitèr varicosa; varicibus spinosis, spinis tubulosis. Apertura ovato-circularis, anteriùs canali clauso terminata; labro crasso lateralitèr et posticè perforato, canali excurrente prædito.

HISTORIA.—*Typhes* in genere *Murice* Linnæi inclusi sunt usque ad 1810, in quo Denys de Montfort ex illo ipsos deprompsit. In principio aliquod disidii extitit circa hujus generis æstimationem, sed hodiè auctores omnes concordes in ipsius admissione sunt. Et requidem verâ, etiamsi nec animal nec testa genericos characteres exhibeant inconcussos, nihil dubium est quod sejunctio a Montfort instituta prævalere debet, sicuti prævalent et admittuntur aliæ multæ hujus indolis separationes. Character enim *Typhium* a reliquo familiæ sejungens est perforationis præsentia in pallio, quæ quidem cum canali testæ laterali, de quo infra loquendum est, convenit, et dum hanc sejunctionem justificat, cum *Triforibus* ad *Cerithiadorum* familiam attinentibus ipsum connectit.

DESCRIPTIO.—Nihil a nobis addendum characterum enumerationi, quæ apud Deshayes invenitur (*Suppl. à la descr. d. anim. sans vert. du bass. de Paris*, vol. III, fol. 333). Juxta ipsum *Typhes* sunt testæ dimensionum mediocrum, ovales, aliquando fusiformes, varicibus numero versabili præditæ, et structurâ *Muricibus* similes. Inter varices spinæ extant tubulosæ. Apertura ovalis ferè circularis, peristomate continuo, anticè elongato, canalem sat brevem et aliquantulùm contortum, in omnibus ferè speciebus clausum, efformans. Labrum intùs perforatum, perforatione extrorsùm protractâ, quæ quidem nihil aliud est quam alter ex tubis cylindricis truncatis, parvis et in suâ extremitate apertis, quorum ultimus canali efferente occupatur: qui quidem character a genere *Murice* prorsùs ipsum disjungit. Canalis situs, inter duas varices positi, versabilis est, nam sive propè unam,

una, ya á otra, según las especies. El opérculo tiene el núcleo apicial.

Philippi (*Enum. Moll. Siciliæ*, tomo II (1844), pág. 181) tuvo ocasión de observar el animal del *T. tetrapterus*, y notó que apenas presentaba diferencia en la forma del de los *Murex;* dice que el pie es un poco menor de lo ordinario á causa de la abertura, truncado anteriormente, redondeado en los ángulos, emarginado en la parte media, con un surco superficial que se extiende desde el margen hasta la boca; la cabeza consta únicamente de tentáculos pequeños, unidos en ángulo agudo, gruesos hasta su parte media, donde se encuentran sus pequeños ojos, y luego filiformes y obtusos; el borde del manto es sencillo. Sus observaciones le inducen á creer que los moluscos, provistos de varices, emiten periódicamente procesos por el borde de su manto, de donde se deduce que dicho borde está dotado de una actividad periódica, cesando la cual se marchitan y son expelidos.

Distribución en el tiempo y en el espacio.—Los *Typhis* aparecieron (según R. Hörnes, *Man. d. Paléont.*, Paris, 1886, pág. 359) al principio de los tiempos terciarios, encontrándose fósiles, 4 fuera de Europa, uno de ellos en el terciario de Nueva Zelanda; 6 en la cuenca de Paris, incluso el *T. Rutoti* Cossmanns, de Grignon; 4 en las arenas de Fontainebleau; 6 en el terciario medio, comprendidos el *T. intermedius*, Bellardi, y el *T. Gaasensis*, Tournouër (*T. fistulosus*, Grateloup, no Brocchi), y 2 en el terciario superior.

Actualmente, según Fischer, viven 15 especies, casi todas en los mares tropicales: costa occidental del Africa, Cabo de Buena Esperanza, India, Antillas, Australia, encontrándose, sin embargo, también representado en el Mediterráneo.

Los *Typhis*, según Woodward, alcanzan una extensión batimétrica de 8 metros.

Taxonomía.—Jousseaume subdividió en 1880 este género en 12 secciones: *Typhis* (tipo: *T. tubifer*, Bruguière); *Typhinellus* (*T. Sowerbyi*, Broderip); *Typhina* (*T. Belcheri*, Hinds); *Cyphonochilus* (*T. armatus*, Hinds); *Typhisopsis* (*T. coronatus*, Broderip); *Haustellotyphis* (*T. Cumingi*, Broderip); *Pterotyphis* (*T. pinnatus*, Broderip); *Lyrotyphis* (*T*, *cuniculosus*, Duchastel); *Hirtotyphis* (*T. horridus*, Brocchi); *Talityphis* (*T. expansus*, Sowerby); *Trigonotyphis* (*T. expansus*, Sowerby?), y *Typhisala* (*T. grandis*, A. Adams). (Fischer.)

En nuestros terrenos se ha encontrado sólo una especie: el *T fistulosus*, Brocchi, y la var. *turrita* Almera y Bofill.

sive propè aliam, pro speciebus invenitur. Operculum nucleo gaudet apiciali.

Philippi (*Enum. Moll. Siciliæ,* vol. II (1844), fol. 181), *M. tetrapteri* animal observavit et comperiit ipsum a formâ *Muricum* solitâ minimè diversum, pedem ejus esse minorem solitò relatè ad aperturam, anticè truncatum, in angulis rotundatum, medio subemarginatum, sulco superficiali in pagina superiore a margine usque ad os producto. Caput tentaculis minutis angulo acuto conjunctis unicè constat; tentacula usque ad medium incrassata ibique oculos parvos gerentia, deinde filiformia, obtusa. Limbus pallii simplex absque processibus. Omnibus rebus benè perpensis, ipse existimat in animalibus varices possidentibus limbum pallii periodicè processus emittere, periodicæ activitati subjecti, et, hâc cessante, requiescere, processus suos marcessere atque abjici.

Per ævum et spatium eorum distributio.—*Typhes* versùs ævi cretacei occasum (juxta R. Hörnes, *Man. d. paléont.*, Paris, 1886, folio 359) apparuerunt, ex quibus 4 extra Europam (unum in Nova Zelanda); 6 in conchâ Lutetianâ, inter quos *T. Rutoti* Cossmann, in loco Grignon invento; 4 in arenis Fonsblandiensibus; 6 in stratis tertiariis mediis, inter quos *T. intermedius* Bellardi, nec non *T. Gaasensis* Tournouër (*T. fistulosus* Grateloup, non Brocchi) comprehenduntur; et deniquè 2 in stratis tertiariis supernis.

Ævo nostro, juxta Fischer, 15 tantùm vivunt et ferè omnes in maribus tropicis, scilicet, tractu littorali oceanico Africano, promontorio Bonæ Spei, maribus Indico, Caribeo, Australiano; nihilominus in Mediterraneo etiam degit.

Typhes bathymetricam 8 metrorum profunditatem, Woodwardianâ sententia, obtinent.

Taxonomia.—Jousseaume (1880) genus hoc in 12 sectiones subdivisit, scilicet: *Typhis* (typus: *T. tubifer* Bruguière), *Typhinellus* (*T. Sowerbyi* Broderip), *Typhina* (*T. Belcheri* Hinds), *Cyphonochilus* (*T. armatus* Hinds), *Typhisopsis* (*T. coronatus* Broderip), *Haustellotyphis* (*T. Cumingi* Broderip), *Pterotyphis* (*T. pinnatus* Broderip), *Lyrotyphis* (*T. cuniculosus* Duchastel), *Hirtotyphis* (*T. horridus* Brocchi), *Talityphis* (*T. expansus* Sowerby), *Trigonotyphis* (*T. expansus* Sowerby?) et *Typhisala* (*T. grandis* Adams). (Fischer).

In stratis nostrâtibus una species, scilicet, *Typhis fistulosus* Brocchi, cum var. *turrita* Almera et Bofill, tantùm reperta est.

1. TYPHIS FISTULOSUS Brocchi.

Lám. I. figs. 1-4.

T. testâ oblongâ, lævi; varicosâ; varicibus quatuor membranaceis, integris; anfractibus convexis, superiùs spinis fistulosis brevibus coronatis; suturis vix distinctis; aperturâ suborbiculari, parvâ; canali clauso.

Los ejemplares dibujados tienen (figs. 1-2) long., 14 1/2; diám., 7 1/2; fig. 3-4, long., 13; diám., 6 1/2 milímetros.

1814.	Murex fistulosus,		BROCCHI, *Conchiologia foss. subap.*, t. II (1843), pág. 182; lám. VI, fig. 12.
1841.	»	»	MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, página 6; lám. I, fig. 3-5,
1847.	Typhis	»	MICHELOTTI, *Descript. d. foss. mioc. de l'Italie septentr.*, pág. 230.
1856.	Murex	»	HÖRNES, *Die Foss.-Moll. des Tert.-Beck. v. Wien*, t. I, pág. 261; lám. XXVI, fig. 11.
1871.	Typhis	»	D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, fasc. I, página 356; lám. VI, fig. 10.
1872.	»	»	BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, t. I, pág. 40.
1880.	»	»	BENOIST, *Etude sur les espèc. de la sous-fam. des Muricinæ*, pág. 148.

Concha prolongada, turriculada, lisa; espira tetrágono-piramidal, compuesta de 8 á 9 anfractos deprimidos y separados por una sutura poco profunda; las varices que vienen á formar las aristas de dicha pirámide son obtusas, y contiguo á las mismas hay el tubo propio de las especies de este género, algo aplanado en el sentido transversal, erguido hacia la punta de la espira, formando el conjunto como una corona en cada anfracto; la última vuelta no alcanza la mitad de la longitud total de la concha, y es poco deprimida anteriormente. La abertura es pequeña, oval-orbicular, interiormente lisa, y el peristoma continuo; el labio derecho es agudo en el borde y luego engrosado por la variz inmediata; las varices se prolongan hasta la cola, que es algo larga, retorcida hacia atrás y á la izquierda; el canal es ancho y cerrado, y el ombligo estrecho y poco profundo.

1. TYPHIS FISTULOSUS Brocchi.

Tab. 1, figs. 1-4.

T. testâ oblongâ, lævi; varicosâ; varicibus quatuor membranaceis, integris; anfractibus convexis, superiùs spinis fistulosis brevibus coronatis; suturis vix distinctis; aperturâ suborbiculari, parvâ; canali clauso.

Specimens delineata (figs. 1-2), long., 14 1/2; diám., 7 1/2; fig. 3-4, long., 13; diám., 6 1/2 mill. habet.

1814. Murex fistulosus,		BROCCHI, *Conchiologia foss. subap.*, vol. II (1843), fol. 182; tab. VII, fig. 12.
1841. »	»	MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, folio 6; tab. I. fig. 3-5.
1847. Typhis	»	MICHELOTTI, *Descript. d. foss. mioc. de l'Italie septentr.*, fol. 230.
1856. Murex	»	HÖRNES, *Die Foss.-Moll. des Tert.-Beck. v. Wien*, vol. I. fol 261; tab. XXVI, fig. 11.
1871. Typhis	»	D'ANCONA, *Malac. pliоc. italiana*, fasc. I, fol. 356; tab. VI, fig. 10.
1872. »	»	BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, vol. I, fol. 40.
1880. »	»	BENOIST, *Etude sur les espèc. de la sous-fam. des Muricinæ*, fol. 148.

Testa turriculata, elongata, lævis; spira tetragono-pyramidalis, 8-9 anfractibus depressis et suturâ parum profundâ separatis, composita; varices, veluti aristas pyramidis efformantes, obtusæ, et juxta ipsas tubus hujus generis specierum peculiaris extat, transversè aliquantulùm complanatus, versùs spiræ apicem erectus et aspectum singulo anfractui coronatum reddens; anfractus ultimus anticè parum depressus, dimidiam longitudinis totius testæ minimè adæquat. Apertura parva, ovato-orbicularis, intùs lævis, peristoma continuum; labro margine acutum, et varice immediata incrassatum; varices prodúctæ usquè ad caudam, quæ aliquantulùm est elongata, sinistrorsùm et retrorsùm recurva; canalis latus et clausus, umbilicus angustus et parùm profundus.

De esta especie hay formas (fig. 1-2) parecidas á la que representa Hörnes, lám. XXVI, fig. 11, y también á la figurada por Grateloup con el nombre de *Murex tubifer*, Sowerby (lám. XXX, fig. 23).

En el Mediterráneo vive actualmente una forma próxima denominada *T. Sowerbyi*, representada en Hidalgo (*Mol. mar. de España.....*, lám. XI, fig. 9-12), y en Chenu (*Man. d. Conchyl.*, tomo I, fol. 587), de la que se distingue entre otros caracteres por tener la pliocena la espira más elevada y carecer de estrías transversales.

Es afine también al *T. pungens* Brander, de la caliza basta de París, el cual Deshayes, en su descripción de los invertebrados de la cuenca de dicho punto, había confundido con el verdadero *T. fistulosus*, representándolo en el tomo II del Atlas, lám. LXXX, fig. 1-3, con dicho nombre, porque encontró en él íntimas relaciones con la especie de Brocchi; no obstante, él mismo afirma que cuando pueden compararse individuos procedentes de distintas localidades, en vez de figuras, se reconocen entonces diferencias que habían pasado en un principio desapercibidas.

Se ha confundido también con una especie de los mares actuales; pero Bronn, según Hörnes (pág. 263) fué el primero que notó la diferencia entre el *T. fistulosus* y su *T. tetrapterus*, dando de éste una buena figura y excelente descripción en la *Lethæa geognostica*, en vista de lo cual todos los conquiólogos lo han admitido sin reserva. Philippi, que en el tomo I de su *Enum. Moll. Sicil.* (1836, pág. 208) tomó el *T. tetrapterus* por el *T. fistulosus*, posteriormente (1844, tomo II, pág. 181 de la misma obra) ya lo admitió también con aquella denominación, resultando, en contra de lo que él afirmaba en un principio, que el *T. fistulosus* no vive actualmente. Con todo, la concha que bajo el nombre de *T. tetrapterus* se encuentra dibujada en Hörnes, sería, según sentir de Bellardi (ob. cit., pág. 41), una forma intermedia entre éste y el verdadero *T. fistulosus*. Cocconi afirma igualmente que este *Typhis* no vive en los mares actuales.

No podemos continuar en modo alguno la especie citada con este último nombre por Grateloup (lám. XXX, fig. 12), pues es totalmente distinta, y ya hemos dicho en las generalidades (pág. 18) que el malogrado Tournouër le dió el nombre de *T. Gaasensis*.

Loc.—Arcillas arenosas azuladas placentinas del torrente de «can Albareda,» cerca Molíns de Rey; id. (subterráneas) de Gracia y de San Martín de Provensals, *Mus. Sem. Concil.*; id. arenosas de Baseya en el bajo Ampurdán, *Chia*.

Hujus speciei dantur formæ (fig. 1-2) similes, tùm delineatis apud Hörnes (tab. XXVI, f. 11); tùm in Grateloup (tab. XXX, f. 23), nomine *M. tubiferi* Sowerby insignitæ.

In Mediterraneo degit nunc forma huic proxima *T. Sowerbyi* denominata, et apud Hidalgo (*Mol. mar. d. España.....*, tab. XI, f. 9-12), nec non in Chenu (*Man. d. Conchyl.*, vol. I, fol. 587) repræsentata, a quâ tametsi differt præter, alios characteres, spirâ magis elevatâ, et striarum absentiâ transversarum. Affinis est etiam *T. pungenti* Brander, ex calcareo rudi Lutetiano, qui quidem Deshayes cum vero *T. fistuloso* conmiscuit in suo pristino Invertebratorum conchæ Lutetianæ opere, et delineavit (vol. II, Atlas, tab. LXXX, f. 1-3) sub hâc denominatione, quia cum specie Brocchianâ intimas relationes in ipso invenit; nihilominus ipsemet asserit quod in comparatione individuorum ex locis dissitis procedentium, potiùs quam in figurarum inspectione, requirendæ sunt diferentiæ, primo intuitu minimè connotatæ.

Species hæc itidem confussa est cum alterâ in maribus nostræ ætatis degente; Bronn autem, juxta Hörnes (fol. 263), primus fuit qui distinctionem *T. fistulosum* inter et suum *T. tetrapterum* pernotavit, ita ut in *Lethæa geognostica* figuram hujus atque descriptionem optimam ediderit; quapropter conchyologi universi formam hanc absque hæsitatione, sicuti speciem distinctam agnoverunt.

Philippi, qui in vol. I suæ *Enum. Moll. Siciliæ*, 1836, fol. 208, *T. tetrapterum* pro *T. fistuloso* accepit, posteriùs, 1884, vol. II, fol. 181 ejusdem operis, etiam sub eâ denominatione ipsum quidem admissit, unde appositè concludit, præter ejus opinionem pristinam, *T. fistulosum* nequaquam nostrâ vivere ætate. Tametsi testa quæ sub nomine *T. tetrapteri* apud Hörnes delineata est, Bellardianâ sententiâ (op. cit., fol. 41) forma intermedia esset inter hunc et verum *T. fistulosum*. Nec etiam Cocconi *Typhem* istum in maribus hodiernis admittit.

Nobis minimè licet speciem a Grateloup (tab. XXX, f. 12) sub hoc nomine allatam hîc includere, nam prorsùs diversa est, propter quod, ut diximus in disquisitione circa genus (fol. 19), desideratissimus Tournoüer *T. Gaasensis* nomine ipsam insignivit.

Loc.—Argillis arenulosis cæruleis placentinicis torrentis «can Albareda» dicti propè Molins de Rey; id (subterraneis) Gracia et S. Martin de Provensals, *Mus. Sem. Concil.*; id. Baseyæ in tractu littorali Emporitensi, *Chia.*

Loc. EXTRANJERAS.—Bourg-sur-Gironde, Saint-Paul-lés-Dax, Saubrigues, Orthez?, la Sime, *Benoist;* Burdeos, según *Hörnes;* Baden, Vöslau, Möllersdorf, Forchtenau, *Hörnes;* Steinabrunn, Niederleis, Oedenburg, Lapugy, *R. Hörnes* y *M. Auinger;* Pietracucca en Caltanisetta (Sicilia), *Brugnone;* Majatico y Tabiano (Parma), Stramonte y Diolo (Placencia), *Cocconi;* Parlascio, Coroncina c. de Siena, *Brocchi;* Módena, Imola, Bacedasco, según *Hörnes;* Montegibbio, Tagliata, Fossetta, Cianca, Monteveglio, Orciano toscano (Módena), *Coppi;* Pradalbino, Monte Vecchio (Bolonia), *Foresti;* Tressa, Mitigliano, Ginestreto, Colletinaio, Mousindoli, Bulcianino (Siena), *De Stefani e Pantanelli;* colinas de Turín, de Arignana, de Castelnuovo d'Asti, de Toscana, Sta. Agata en Tortona, *Michelotti;* Sciolze (col. de Turín), Stazzano, Viale (Asti), Albenga, *Bellardi;* Biot, Vaugrenier, Moulin del'Abbadic (Cannes), *Depontaillier;* Los Tejares (Málaga), *Amsted.*

VAR. TURRITA ALMERA et BOFILL.

Lám. I, fig. 5-6.

Spira elatior, turrita; anfractibus numerosioribus, regularitèr crescentibus.

El ejemplar dibujado tiene 7 1/2 milímetros de largo y 4 1/2 de diámetro.

Esta variedad se aproxima á la figura 10 de la lám. VI de la obra de D'Ancona. Se distingue por tener la espira más elevada, más regularmente cónica, más turriculada; sus vueltas son más numerosas y crecen más regularmente.

Loc.—Arcillas arenosas azuladas placentinas del torrente de can Albareda.—Id. id. id. (subsolares) de Gracia.—*Mus. Sem. Concil.*

Loc. extranjeras.—Bourg-sur-Gironde, Saint-Paul-lés-Dax, Saubrigues, Orthez?, la Sime, *Benoist;* Burdeos, según *Hörnes;* Baden, Vöslau, Möllersdorf, Forchtenau, *Hörnes;* Steinabrunn, Niederleis, Oedenburg, Lapugy, *R. Hörnes* y *M. Auinger;* Pietracucca en Caltanisetta (Sicilia), *Brugnone;* Majatico y Tabiano (Parma), Stramonte y Diolo (Placencia), *Cocconi;* Parlascio, Coroncina c. de Siena, *Brocchi;* Módena, Imola, Bacedasco, según *Hörnes;* Montegibbio, Tagliata, Fossetta, Cianca, Monteveglio, Orciano toscano (Módena), *Coppi;* Pradalbino, Monte Vecchio (Bolonia), *Foresti;* Tressa, Mitigliano, Ginestreto, Colletinaio, Mousindoli, Bulcianino (Siena), *De Stefani e Pantanelli;* colinas de Turin, de Arignana, de Castelnuovo d'Asti, de Toscana, Sta. Agata en Tortona, *Michelotti;* Sciolze (col. de Turin), Stazzano, Viale (Asti), Albenga, *Bellardi;* Biot, Vaugrenier, Moulin del'Abbadie (Cannes), *Depontaillier;* Los Tejares (Málaga), *Amsted.*

Var. TURRITA Almera et Bofill.

Tab. I, fig. 5-6.

Spira elatior, turrita; anfractibus numerosioribus, regularitèr crescentibus.

Specimen delineatum, long. 7 1/2; diam. 4 1/2 mill. habet.

Varietas hæc figuris apud D'Ancona (tab. VI, fig. 10), delineatis, affinis est. A typo eam distinguunt sequentes notæ: spira elatior, conum regulariorem efformans, turriculatior; anfractus numerosiores et regulariùs crescentes.

Loc.—Argillis arenulosis cæruleis placentinicis torrentis «can Albareda» dicti.—Id. id. id. (subsolaribus) Gracia.—*Mus. Sem. Concil.*

GÉNERO MUREX LINNÉ.

Concha oval ú oblonga, ventruda, provista de varices, unas veces genuinas, otras transformadas en costillas más ó menos distintas; superficie adornada de costillas, surcos, estrías, espinas ó tubérculos; abertura generalmente estrecha, ó bien oval ú oval prolongada; cola muy larga ó más ó menos corta; canal abierto ó cerrado; columnilla lisa, raras veces con pliegues.

HISTORIA.—Rondelet aplicó más particularmente el nombre de *Purpura* á las conchas denominadas *Murex* por Linné, y no andaba tan desacertado, ya que de algunas especies se sacaba la preciada substancia de este nombre tan famosa en la antigüedad. Resulta de las investigaciones de este autor, así como de las de M. Boblaye, quien encontró en la costa de Morea cantidades considerables de *Murex brandaris*, junto á ruinas de edificios destinados á la fabricación de dicha substancia, que esta especie suministraba la púrpura más estimada, mientras que la de menor precio se sacaba de muchas otras especies de Moluscos, como el *Murex trunculus*, la *Purpura hæmastoma*, etc. M. Wilde asegura que en la costa de Tiro se ven hoy todavía montones de conchas trituradas del *Murex trunculus* y agujeros abiertos en las rocas, y M. F. Col dice que se desmenuzaban las pequeñas conchas en morteros y se extraían los animales de las grandes (Woodward). M. Issel, en su estudio sobre la púrpura (Roma, 1876), explicando las propiedades de esta substancia, dice también que la suministraban el *Murex brandaris* y el *M. trunculus*, siendo la extraída de la primera de estas especies la que mejor resiste á los diversos agentes que pudieran alterarla.

Y ya que hablamos de la púrpura, no podemos pasar en silencio los trabajos de nuestro Martí, que habiendo llegado á averiguar el procedimiento de los antiguos para extraerla, propuso, en una Memoria publicada en 1779, establecer en algunos puntos de las costas españolas la fabricación de esta substancia; lo cual, si bien bajo el punto de vista histórico-científico podía ofrecer interés, no sucedía otro tanto bajo el económico, dados los nuevos adelantos de la industria.

Aldrobando y otros, si bien adoptaron el nombre de *Purpura*, ad-

GENUS MUREX LINNÉ.

Testa ovata vel oblonga, ventricosa, varicosa; varices tum genuinæ, tum in costas plus minusve distinctas mutatæ; superficies costata, sulcata, striata, spinosa, tuberculosa; apertura plerumque angusta, ovalis vel ovato-elongata; cauda perlonga vel plus minusve abbreviata; canalis apertus vel clausus; columella lævis, raro plicata.

HISTORIA.—Rondelet speciatim nomen *Purpuræ* testis nomine *Muricis* a Linnæi insignitis tribuit, et re quidem verâ, nomen hoc ipsas decebat, quia ex aliquibus speciebus materiam appreciatissimam tali nomine nuncupatam, quondam celeberrimam, eruebatur. Ex hujus auctoris investigationibus, necnon ex *Muricis brandaris* detritibus copiosis in littore Moreæ propè ruinas edificiorum hanc materiam elaborantium a Boblaye inventis, deducitur quod species ista Purpuram prætiatissimam segregabat, dum minùs prætiata ex multis aliis Molluscorum speciebus extrahebatur, ut *M. trunculus, Purpura hæmastoma*, etc. Bilde asserit apud Tyri litus testarum acervos *M. trunculi* tritarum, necnon foramina in saxis aperta adhuc extare; et F. Col inquit parvas testas in mortariis conteri, ex magnis autem animalia erui (Woodward). Issel in disquisitione suâ circa Purpuram (Romæ, 1876), hujus substantiæ proprietates explicans, asserit etiam ipsam a *M. brandari* et *M. trunculo* subministrari, necnon prima harum specierum segregare Purpuram majore stabilitate præditam.

De Purpuræ ortu agentes nobis non licet Marti nostrâtis opera circa ipsam prætermittere; nam postquam medium ab antiquis ad eam conficiendam usitatum reperiisset, proposuit (Memoriâ 1779 editâ) hujus substantiæ elaborationem in locis littoris Hispanici diversis introducere; quod quidem etiamsi historico-scientificè multum interesset, e contra, æconomicè, post novissimas industriæ inventiones, haud decebat.

Aldrobandus et alii etsi *Purpuræ* nomen a Rondelet acceptum ad

mitido por Rondelet, para designar los verdaderos *Murex* de Linné, incluyeron en éste algunas especies que pertenecen al género *Strombus*. Lister dió el nombre de *Buccinum* á todos los que tienen canal ó escotadura en la base, y Tournefort, en la obra de Gualtieri, dió el de *Murex* á los *Strombus* y el de *Purpura* á los que hoy se conocen con el de *Murex*. Klein parece ser el primero que dió á los *Murex* actuales este nombre, y Linné lo consagró para siempre, con lo cual queda demostrado que los *Murex* de Linné corresponden con bastante exactitud á las púrpuras de los antiguos; de todos modos, incluyó formas que han pasado después á otros géneros, lo que ha disminuido su extensión, á pesar de lo cual es aún muy numeroso.

Bruguière fué el primer autor que lo subdividió, separando los géneros *Fusus*, *Purpura* y *Cerithium;* Lamarck eliminó las *Fasciolaria* y las *Pyrula*, después las *Ranella* y las *Struthiolaria* y más tarde los *Triton;* Blainville, según se desprende de la distribución taxonómica que hace de este género, comprende en él varias conchas hoy día ya desmembradas del mismo (*Typhis*, *Vitularia*, *Phos*); Swainson desprendió de los *Murex* de Lamarck el género *Muricidea*, que es equivalente al género *Trophon* creado posteriormente, y que constituye una transición entre los *Murex* y los *Fusus*. El mismo autor propone el género *Vitularia* para el *Murex vitularius*, que si bien tiene muchas varices, por los otros caracteres se aproxima más á las *Purpura*, aunque, según Fischer, es una desmembración de las *Ocinebra*, otro de los géneros que hemos visto admite en la familia de los Murícidos, entre la que incluye también las *Púrpuras*.

Gray en 1847 conservó el género tal como lo había dejado Lamarck, separando solo el *Typhis* de Montfort. En 1856 redujo el género *Murex* á las especies provistas de canal largo y estrecho, dividiéndolo en dos grupos: primero, de varices espinosas; segundo, de varices rudimentarias y sin espinas, por lo cual tuvo que admitir como géneros aparte los *Chicoreus*, *Trophon* y *Thypis*, y transportó las *Vitularia* á la familia de los *Buccinum* cerca de las *Purpura*, lo mismo que Ralph Tate en su apéndice á Woodward.

Los Sres. Adams, que, según dijimos al tratar de la familia, han sido parcos, contra su costumbre, en crear géneros en este grupo, conservan, no obstante, las *Vitularia*, aunque sólo como subgénero de los *Murex*, lo mismo que otros subgéneros que después enumeraremos, y consideran como géneros aparte los *Trophon* y los *Typhis*.

Murices Linnæi propriè dictos designandos usurpati sint, tamen inter ipsos aliquas species ad genus *Strombum* attinentes incluserunt. Lister omnibus canalem sinumve ad basim possidentibus nomen *Buccini* dedit, et Tournefort, in opere Gualtieriano, *Strombis Muricum* nomen tribuit, speciebus autem hodiè *Muricis* nomine insignitis, *Purpuræ* denominationem imposuit. Klein, prout videtur, primus fuit qui *Muricibus* nunc viventibus tale nomen imposuit; Linnæus verò illud in perpetuum sancivit: quapropter patet *Murices* Linnæi *Purpuris* antiquorum circitèr respondere; nihilominus dicendum est ipsum formas ad alia genera translatas inter eos includere, undè etiamsi eorum extensio minuat, tamen valdè numerosi adhuc manent.

Bruguière primus fuit qui genus subdivisit, disjungens ab ipso genera *Fusus*, *Purpura* et *Cerithium;* Lamarckius priùs *Fasciolarias* et *Pyrulas*, deinde *Ranellas* et *Struthiolarias*, deniquè *Tritones* ab eo eliminavit; Blainville, prout ex suâ taxonomicâ generis distributione eruitur, comprehendit in ipso quasdam testas nunc jam ex eo excerptas (*Typhis*, *Vitularia*, *Phos*); Swainson e genere *Murice* Lamarcki genus deprompsit *Muricidea*, quod idem ac genus *Trophon* posteriùs creatum est, et transitum quidem inter *Murices* et *Fusos* perhibet. Ipse Swainson *Muricem vitularium* in genus *Vitularia* erigere proposuit, quòd dum multæ varices ipsi insunt, ex aliis characteribus *Purpuris* propiùs accedit, quamquam, Fischerianâ sententiâ, *Ocinebrarum* excerptio est, quod quidem genus *Ocinebra* idem Fischer, ut dictum manet, in *Muricidarum* familiâ, intra quam etiam *Purpuras* locat, admittit.

Gray (1847) genus hoc, sicuti a Lamarckio constitutum, retinuit, *Typhem* Montfort tantùm ab eo disjungens; ipse (1856) *Muricis* genus ad species canali longo atque angusto munitas redegit, in duas subdividens sectiones: 1.° ex varicibus spinosis; 2.° ex varicibus rudimentariis inermibus, quâ de re, opus illi fuit genera *Chicoreus*, *Trophon* et *Typhis* ex ipso eliminare; et *Vitularia* ad *Buccinidarum* familiam prope *Purpuras*, sicuti Ralph Tate in suo appendice ad Woodward addito, transtulit.

Uterque Adams, qui, prout de familiâ agentes diximus, præter morem suum, in hujus sectionis generibus creandis sobrius fuit, tamen *Vitulariam*, quamquam solùm veluti aliud ex *Muricis* subgeneribus, sicuti alia a nobis postea enumeranda, retinet: *Trophonem* verò et *Typhem*, sicuti genera distincta existimat.

Woodward deja á los *Murex* casi la misma extensión que les había dado Lamarck; pero admite el género *Typhis*, considerando el *Trophon* como subgénero de los *Fusus*. Desayes, en su *Suppl. à la descr. d. Anim. sans vert.*, repugna dar valor genérico á los *Typhis* y á los *Trophon*. Bucquoy, Dantzenberg y Dollfus en sus *Moll. du Roussillon*, toman el *Murex craticulatus* como tipo de su género *Hadriania*, que seria una transición hacia los *Fusus*: al tratar de esta especie ya veremos la confusión que reina acerca de la misma, aunque parece debiera colocarse, según Fischer, entre las *Ocinebra*, pertenecientes al género *Murex*.

Kobelt (*Catalog der Gattung* Murex), al igual de otros autores, segrega los géneros *Typhis* y *Trophon*, admitiendo además el género *Vitularia*. Tryon, que, según hemos visto al hablar de la familia de los *Murícidos*, considera asimismo como géneros aparte el *Typhis* y el *Trophon*, da el valor de subgénero á las *Vitularia* lo mismo que Fischer. Finalmente, ya hemos visto también que este último autor admite como géneros aparte los *Trophon*, *Typhis*, etc.

Descripción.—Los *Murex* son conchas sólidas, gruesas, más ó menos abultadas, algunas de las cuales alcanzan un volumen bastante considerable. Su base termina en canal: unas veces corto y otras muy largo, cuyos bordes se doblan hasta encontrarse, dejando sólo una estrecha rendija, ó bien soldándose completamente ó en parte. El carácter más saliente que ofrece este género es la presencia de varices, aunque muchas veces, en las especies en que éstas son numerosas y poco acentuadas, puede haber confusión con las especies del género *Fusus*. Las varices son unos como rebordes longitudinales continuos que dividen la concha en espacios regulares; estas varices son más ó menos gruesas, ordinariamente foliáceas y con frecuencia están provistas de abundantes digitaciones ó de mayor ó menor número de espinas de longitud variable, dando á la concha un aspecto erizado. Hay un gran número de especies que tienen tres varices, que es el mínimum de las que se encuentran en los Múrices, lo cual les da una forma trígona particular, de manera que su espira afecta la forma de una pirámide triangular. Hay otro grupo no menos considerable que comprende las especies provistas de un número mayor de varices, y estos dos grupos se enlazan por medio de especies bastante numerosas, que en la edad joven están cargadas de varices, aunque la última vuelta no tenga más que tres. Los *Murex* parece que construyen cada año solo una tercera parte del anfracto, termi-

Woodward *Muricibus* eamdem extensionem ac Lamarckius relinquit; verò dùm genus *Typhem* admittit, *Trophonem Fusorum* subgenus reputat. Deshayes in suo *Suppl. à la descr. d. Anim. sans vert.*, *Typhibus* et *Trophonibus* genericam dignitatem concedere repugnat. Bucquoy, Dautzenberg et Dollfus, in suo opere *Moll. du Rousillon*, *Muricem craticulatum* tamquam sui generis *Hadrianiæ* typum accipiunt, quod quidem *Murices* inter et *Fusos* transitum constitueret. Cum de hâc specie infra loquemur, nobis licebit confusionem videre, quæ circiter ipsam existit, etsi, opinione Fischerianâ, cum *Ocinebris* ad genus *Muricem* pertinentibus, locanda esset.

Kobelt (*Catalog der Gattung Murex*), sicuti alii auctores, genera *Typhem* et *Trophonem* disjungit et genus *Vitulariam* non recusat. Tryon, qui, prout de *Muricidarum* familiâ agentes dictum est, censet etiam veluti genera distincta *Typhem* et *Trophonem*, dignitatem subgenericam, sicuti Fischer, *Vitulariis* tribuit. Deniquè, ut diximus, hic postremus malacologus tamquam genera distincta *Trophones*, *Typhes*, etc., existimat.

Descriptio.—*Murices* testæ sunt solidæ, crassæ, magis minusve ventricosæ, quarum aliquæ volumen non parvum attingunt. Earum basis in canalem tùm brevem, tùm perlongum, desinit, cujus margines usque ad junctionem invicem reflectuntur, ita ut vel angustam fissuram tantùm relinquant, vel partim aut penitus conjungantur. Character hujus generis prominens varicum præsentia est, etsi in speciebus varicum plurimarum vix apparentium munitis, sæpè sæpiùs cum generis *Fusi* speciebus confundantur. Varices sunt veluti margines qui, evolutione testæ perdurante, in prominentias desinunt longitudinales, continuas, testam in interstitia regularia dividentes, magis minusve validas, generatìm foliaceas et digitationibus quamplurimis, seu numero spinarum magis minusve longarum versabili, testæ aspectum echinatum reddentibus, munitas. Numerus specierum non parvus tres possidet varices (qui quidem numerus minimus in *Muricibus* est), undè in ipsis forma trigona specialis etiam in spirâ, quæ aspectum pyramidalem triangularem exhibet, evadit. Alia non minùs numerosa datur sectio, quæ species numero varicum majori ornatas comprehendit; istæ autem per species, in ætate juvenili varicibus confertas, etiamsi tres in ultimo anfractu tantùm maneant, inter se conjunguntur. Videtur *Murices* per singulos annos tertiam anfractûs partem varice limitatam efformare, undè explicatur harum numeri constantia in speciebus, quamquam in aliquibus aliæ adsint varices intermediæ minùs conspicuæ. Apertura rotundata, labrum communitèr marginatum vel magis minusve inflexum; ex quâ in-

nando con una variz, lo cual explica que el número de éstas sea constante en las especies, aun cuando en algunos Múrices existen otras varices intermedias menos notables. La abertura es redondeada y ordinariamente está provista en su borde de un cordón ó de una inflexión más ó menos marcada que corresponde á la formación de una variz. Las especies de este género tienen el opérculo subapicial.

El animal presenta gran analogía con el de los géneros afines, pudiendo verse lo que se ha dicho del mismo al tratar de la familia.

Distribución en el tiempo y en el espacio.—De la mayor ó menor extensión que se ha dado al género *Murex* depende también la mayor ó menor extensión que debe atribuírsele, así en el tiempo como en el espacio. Al tratar de la familia, ya hemos indicado que, si no se consideran las *Spinigera* como formando parte de la misma, la aparición de los Múrices debe referirse á una época mucho más reciente. Así, según Deshayes (*Suppl.*, tomo III, pág. 314), los ocho primeros se encuentran mencionados en el terreno cretáceo, presentándose el más antiguo de éstos en el áptico y los otros en corto número, están distribuidos por cada uno de los miembros principales de la formación cretácea. Últimamente, R. Hörnes, en su *Man. de Paléont.*, pág. 359, Paris, 1886, dice que este género data del cretáceo superior. Al entrar en el terreno terciario toma un gran desarrollo desde las capas más inferiores, aumentando á medida que éstas son más recientes; no obstante, las arenas de Fontainebleau, ó mejor, el período oligoceno, es relativamente pobre, mientras que el terreno terciario medio es en extremo rico, empobreciéndose sensiblemente en el terciario superior. Obsérvase en este género que las especies antiguas no han alcanzado de mucho las dimensiones que miden varias de las que viven actualmente.

El mayor ó menor número de especies que se encuentran citadas en los diversos autores, depende de la extensión que á este género han dado y de la revisión que del mismo se haga, pues no hay duda, según dice Deshayes, que un tercio próximamente de las especies fósiles deberá desaparecer. Cita este autor 553 fósiles y 342 vivientes y Fischer más de 500 fósiles y unas 300 vivientes, siendo muy de notar que este último da un número menor de especies á pesar de ser su publicación diez y nueve años posterior, en cuyo período se han descubierto gran número, lo cual depende de la menor extensión que da á los *Murex*, distribuyendo muchos de ellos en otros géneros.

MOLUSCOS FÓSILES
de Cataluña.

















N. Font y Sagué dib.° Imp. Ed. Bry, Paris. Amélie de Vaux Bidon lith.

20-21. Murex torularius Lamarck, var.
22-23. Murex Aquitanicus Grateloup.
24-25. Murex cfr. Aquitanicus Grateloup.
26-27. Murex Campanii De Stefani et Pantanelli.

flexione varix oritur. Hujus generis species operculo subapiciali gaudent.

Animal generum affinium valdè analogum est; circa hoc, quæ de familiâ diximus, conferatur.

PER ÆVUM ET SPATIUM EORUM DISTRIBUTIO.—Ex versabili extensione generi *Murici* concessâ, magis minùsve ejus extensio tùm in tempore, tùm in spatio pendet. Dùm de familiâ actum est, notatum fuit quod, *Spinigera* genere ab illâ excluso, *Muricum* apparitio ad epocham multò recentiorem referenda est. Sic juxta Deshayes (*Suppl.*, vol. III, fol. 314), 8 primi in cretaceo inveniuntur, quorum antiquior in aptico, cæteri autem, numero exiguo, intra formationis strata cretaceæ præcipua distribuuntur. Recenter R. Hörnes, apud suum *Man. d. Paléont.*, fol 359, París 1886, in cretaceo superno genus hoc apparuisse asserit. In stratis tertiariis eorum numerus valdè increscit, ex infernis usquè ad superna progrediens; tametsi Fonsblandienses arenæ, seu meliùs periodus oligocena relativè inops est, dùm strata tertiaria media ditissima; tertiaria autem superna inopia gradatim evadentia.

Circa hoc genus in genere hoc notandum est species ipsius antiquas ad dimensiones, quibus pleræque species nunc degentes gaudent, minimè pervenisse.

Numerus specierum minor majorve apud auctores diversos allatarum, partìm ex extensione huic generi tributâ, partìm ex ipsius recentione facienda pendet: nihil enim dubii est, juxta Deshayes, tertiam circiter specierum fossilium partem eliminandam esse. Auctor hīc 553 fossiles, 342 viventes Fischer autem plusquam 500 fossiles et 300 circiter viventes affert; circa quod minimè mirandum est postremum auctorem numerum specierum minorem afferre, quamquam ipsius editio 19 annos postea facta sit, hocque temporis lapsu magna specierum copia reperta. Hoc quidem pendet ex minori extensione *Muricibus* ab eo data; quamplures enim in alia genera transfert.

Viven los *Murex* desde el nivel de la marea baja hasta 45 metros de profundidad, llegando raramente á los 110 (Woodward).

TAXONOMÍA.—En la segunda edición de Lamarck se encuentran distribuidos los *Murex* según la longitud y forma de la cola, y secundariamente por el número de varices; así en la primera sección hay las especies que tienen la cola inmediatamente adelgazada, siempre más larga que la abertura, y en la segunda las que la tienen gruesa, que va adelgazándose suavemente y es más corta que la abertura, subdividiéndose esta sección, según el número de varices, entre las que tienen tres y las que están provistas de mayor numero de ellas.

La distribución que hace Blainville (1825) está fundada, ya en la mayor ó menor longitud de la cola y presencia ó ausencia de espinas en la misma, ya en el número y forma de las varices, ya en la relativa longitud ó amplitud de las especies.

Con algunas reservas admite Chenu la división en 10 subgéneros, hecha por los Sres. Adams, ya que considera algunos de ellos más como agrupaciones propias para facilitar la determinación de las especies, que como subgéneros que tengan propiamente el valor de tales. Estos 10 subgéneros son: 1.°, *Murex* propiamente dicho Linné, que tiene la concha con espira prominente, adornada de varices continuas, foliáceas, tuberculosas ó espinosas, abertura redondeada ú oval terminada en un canal largo, recto ó tubular, ó corto y retorcido, muchas veces parcialmente cerrado (*M. tenuispina* Lamarck); 2.°, *Haustellum* Klein, sin espinas, varices tuberculosas, canal muy largo (*M. haustellum* Linné); 3.°, *Bolinus* Pusch (*Rhinocantha* H. et A. Adams), espira corta, varices numerosas muy espinosas, canal largo y retorcido (*M. brandaris* Linné); 4.°, *Chicoreus* Montfort, espira elevada, varices foliáceas, canal de mediana longitud (*M. adustus* Lamarck); 5.°, *Pteronotus* Swainson, tres varices comprimidas en forma de ala, canal de mediana longitud, cerrado en la reunión anterior de los dos labios (*M. pinnatus* Wood.); 6.°, *Phyllonotus* Swainson, varices numerosas, foliáceas, canal de mediana longitud, borde derecho generalmente dentado (*M. endivia* Lamarck); 7.°, *Vitularia* Swainson, varices sencillas, obtusas, borde derecho sencillo, ligeramente arrugado en su labio interno, canal corto (*M. vitulinus* Lamarck); 8.°, *Homalocantha* Mörch, vueltas de espira separadas por suturas profundas, varices foliáceas, digitaciones muchas veces palmeadas en el borde derecho, canal largo (*M.*

Murices ex libella marini æstùs recedentis usque ad 45 profunditatis metra degunt, et rari sunt qui ad 110 metra descendunt.

TAXONOMIA.—In 2.ª Lamarcki editione, *Murices* juxta caudæ longitudinem ac formam distribuuntur proque varicum numero subdividuntur. Sic enim in sectione primâ species caudam subitò gracilem evadentem et aperturâ longiorem, in secundâ verò eæ quæ ipsam latam, sensìm attenuatam, aperturâ breviorem possidentes, includuntur: hanc autem pro varicum numero, prout sint tres vel plures subdividit.

Blainvilleana distributio (1825), tùm majori minorive caudæ longitudine, tùm spinarum præsentiâ vel absentiâ in ipsâ, tùm numero et varicum formâ, tùm testarum relativa longitudine vel latitudine, innititur.

Non absquè quadam exceptione admittit Chenu utriusque Adams divisionem in 10 subgenera, utpotè quod horum aliqua, tamquam sectiones reputat magis aptas ad species distinguendas, quam veluti subgenera, quæ dignitatem talem propriè possideant. En 10 subgenera: 1.° *Murex* propriè dictus Linnæi, qui testam spirâ prominente, varicibus continuis, foliaceis, tuberculosis vel spinosis ornatam; aperturam rotundatam aut ovalem in canalem longum, rectum vel tubulosum, seu brevem et incurvum, sæpè partìm clausum terminatam, possident (*M. tenuispina* Lamarck); 2.° *Haustellum* Klein; absque spinis, varicibus tuberculosis, canali prælongo (*M. haustellum* Linné); 3.° *Bolinus* Pusch (*Rhinocantha* H. et A. Adams); spirâ brevi, varicibus numerosis, valdè spinosis, canali longo et contorto (*M. brandaris* Linné); 4.° *Chicoreus* Montfort: spirâ elevatâ, varicibus foliaceis, canali longitudinis mediocris (*M. adustus* Lamarck); 5.° *Pteronotus* Swainson: varicibus tribus, compressis, penniformibus, canali longitudinis mediocris, ad junctionem marginum anticam clauso (*M. pinnatus* Wood.); 6.° *Phyllonotus* Swainson: varicibus numerosis, foliaceis, canali longitudinis mediocris, labro generatìm dentato (*M. endivia* Lamarck); 7.° *Vitularia* Swainson; varicibus simplicibus, obtusis, labro simplici, intùs læviter rugoso, canali brevi (*M. vitulinus* Lamarck); 8.° *Homalocantha* Mörch: anfractibus spiræ per suturas profundas separatis, varicibus foliaceis, digitationibus sæpè in labro palmatis, canali longo (*M. scorpio* Linné); 9.° *Ocenebra* Leach: spirâ sat elevatâ, varicibus numerosis, rotundatis, frequenter elevatis, canali generatìm clauso (*M. erinaceus* Linné); 10 *Muricidea* Swainson: spirâ elevatâ, varicibus numerosis,

scorpio Linné); 9.°, *Ocenebra* Leach, espira bastante elevada, varices numerosas, redondeadas, algunas veces elevadas, canal generalmente cerrado (*M. erinaceus* Linné): 10.°, *Muricidea,* Swainson, espira elevada, varices numerosas, ausencia de canal interno en la parte superior de la abertura (*M. hexagonus* Lamarck).

Dividen Bucquoy, Dautzenberg y Dollfus los *Murex* que se encuentran en las costas del Rosellón en cuatro subgéneros, de los cuales hay dos creados por ellos: *Chicoreus* Montfort (*M. trunculus* Linné); *Muricopsis* Bucquoy y Dautzenberg (*M. Blainvillei* Payraudeau); *Ocenebra* Leach (*M. erinaceus* Linné), y *Corallinia* Bucquoy y Dautzenberg (*M. aciculatus* Lamarck). Dan estos autores como tipo del género el *M. brandaris* Linné, y excluyen, como hemos dicho, el *M. craticulatus* Linné, formando de él el tipo de su género *Hadriania.*

Finalmente, Fischer distribuye los *Murex* en 7 secciones, dejando de comprender varios subgéneros de los que se encuentran en Chenu, y admitiendo en cambio, no sólo otras divisiones subgenéricas, sino también secciones dentro de algunas de las mismas, según puede verse á continuación: 1.° *Murex:* I, *Acupurpura* Bayle (*M. tenuispina* Lamarck); II, *Haustellum* Klein (*M. haustellum* Linné); III, *Tubicauda* Jousseaume (*M. brevispina* Lamarck). 2.° *Bolinus* Pusch (*Rhinocantha* H, et A. Adams), (*M. brandaris* Linné). 3.° *Pteronotus* Swainson (*M. pinnatus* Wood.); I, *Marchia* Jousseaume (*M. clavus* Kiener); II, *Triremis* Bayle (*M. Gambiensis* Reeve); III, *Poropteron* Jousseaume (*M. uncinarius* Lamark); IV, *Alipurpura* Bayle (*M. acanthopterus* Lamarck); V, *Pteropurpura* Jousseaume (*M. macropteron* Deshayes). 4.° *Chicoreus* Montfort (*M. palma-rosæ* Lamarck): I, *Siratus* Jousseaume (*M. Senegalensis* Gmelin); II, *Euphyllon* Jousseaume (*M. monodon* Sowerby); III, *Inermicosta* Jousseaume (*M. fasciatus* Sowerby); IV, *Naquetia* Jousseaume (*M. triqueter* Born). 5.° *Muricantha* Swainson (*M. radix* Gmelin): I, *Hexaplex* Perry (*M. cichoreus* Gmelin); II, *Bassia* Bayle (*M. Stainforthi* Reeve); III, *Favartia* Jousseaume (*M. breviculus* Sowerby); IV, *Poirrieria* Jousseaume (*M. Zelandicus* Quoy y Gaimard); V, *Paziella* Jousseaume (*M. Pazi* Crosse). 6.° *Homalocantha* Mörch (*M. scorpio* Linné). 7.° *Muricopsis* Bucquoy y Dautzenberg (*M. cristatus* Brocchi).

Nosotros distribuiremos, según la división de Adams en Chenu (tomo I, pág. 135), las especies encontradas en nuestros terrenos, que

absque canali interno postico in aperturâ (*M. hexagonus* Lamarck).

Bucquoy, Dautzenberg et Dollfus *Murices* littus Ruscinonense incolentes in 4 subgenera, quorum duo ab ipsis creata, distribuunt: *Chicoreus* Montfort (*M. trunculus* Linné); *Muricopsis* Bucquoy et Dautzenberg (*M. Blainvillei* Payraudeau); *Ocenebra* Leach (*M. erinaceus* Linné), et *Corallinia* Bucquoy et Dautzenberg (*M. aciculatus* Lamarck). Uterque auctor tamquam hujus generis typum *M. brandarem* Linnè, exhibet et excludit ab ipso *M. craticulatum* Linnæi, ex quo suum genus *Hadriania*, sicuti visum est, constituitur.

Deniquè, Fischer *Murices* in 7 sectiones dispergit, exclusis quibusdam subgeneribus, quæ apud Chenu inveniuntur, et ex adversò, non solùm divisiones alias subgenericas admittit, sed etiam aliquas introducit sectiones, prout hîc videri potest, scilicet: 1.° *Murex:* I *Acupurpura* Bayle (*M. tenuispina* Lamarck); II *Haustellum* Klein (*M. Haustellum* Linné); III *Tubicauda* Jousseaume (*M. brevispina* Lamarck). 2.° *Bolinus* Pusch (*Rhinocanta* H. et A. Adams), (*M. brandaris* Linné). 3.° *Pteronotus* Swainson (*M. pinnatus* Wood.): I *Marchia* Jousseaume (*M. clavus* Kiener); II *Triremis* Bayle (*M. Gambiensis* Reeve), III *Poropteron* Jousseaume (*M. uncinarius* Lamarck); IV *Alipurpura* Bayle (*M. acanthopterus* Lamarck); V *Pteropurpura* Jousseaume (*M. macropteron* Deshayes). 4.° *Chicoreus* Monfort (*M. palma-rosæ* Lamarck): I *Siratus* Jousseaume (*M. Senegalensis* Gmelin); II *Euphyllon* Jousseaume (*M. monodon* Sowerby); III *Inermicosta* Jousseaume (*M. fasciatus* Sowerby); IV *Naquetia* Jousseaume (*M. triqueter* Born). 5.° *Muricantha* Swainson (*M. radix* Gmelin): I *Hexaplex* Perry (*M. cichoreus* Gmelin); II *Bassia* Bayle (*M. Stainforthi* Reeve); III *Favartia* Jousseaume (*M. breviculus* Sowerby); IV *Poirrieria* Jousseaume (*M. Zelandicus* Quoy et Gaimard); V *Paziella* Jousseaume (*M. Pazi* Crosse). 6.° *Homalocantha* Mörch (*M. scorpio* Linné). 7.° *Muricopsis* Bucquoy et Dautzenberg (*M. cristatus* Brocchi).

Nos verò, juxta Adams (Chenu, vol. I, fol. 135), divisionem, species in depositis nostràtibus repertas distribuemus. Sunt sequentes: 1,

son las siguientes: 1, *M. spinicosta* Bronn; 2, *M. Delbosianus* Grateloup; 3, *M. torularius* Lamarck et var. *Monsjovica* Almera et Bofill; 4, *M. aquitanicus* Grateloup; 5, *M.* cfr. *aquitanicus* Grateloup; 6, *M. Campanii* De Stefani et Pantanelli; 7, *M. Lassaignei* Basterot, var. *Ariesensis* Fontannes; 8, *M. lingua-bovis* Grateloup; 9, *M. striæformis* Michelotti; 10, *M. austriacus* R. Hörnes et M. Auinger; 11, *M. polymorphus* Brocchi et var. *Barcinonensis* Almera et Bofill; 12, *M. craticulatus* Brocchi et var. *fusulus* Almera et Bofill; 13, *M. funiculosus* Borson, var *Restitutensis?* Fontannes; 14, *M. sublavatus* Basterot et var. *Grundensis* R. Hörnes et M. Auinger; 15, *M. cœlatus* Grateloup et var. *Papiolensis* Almera et Bofill; 16; *M. Benessati* Almera et Bofill; 17, *M. imbricatus* Brocchi et var. *Graciensis* Almera et Bofill; 18, *M. turbineus* Almera et Bofill; 19, *M. imbricatoides* R. Hörnes et M. Auinger; 20, *M. scalaris* Brocchi et var. *transitoria* Fontannes.

1. MUREX SPINICOSTA Bronn.

Lám. I, fig. 7, 8.

M. testâ conico-turritâ; subventricosâ, caudatâ, trifariam varicosâ; anfractibus unicarinatis, ultimo bicarinato; transversìm striatis; carinis ad varices spinosis, ad harum interstitia binodosis; aperturâ rotundatâ; caudâ coarctatâ, extremitatem versùs nudâ.

El ejemplar dibujado tiene 44 milím. de longitud y 24 $^1/_2$ de diámetro, excluídas las espinas; la abertura 19 milím. de longitud y 12 de ancho.

1840. Murex rectispina, GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, lám. xxxi, f. 3 (var. excl.)
1841. » spinicosta, MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, p. 13.
1847. » » MICHELOTTI, *Descript. d. foss. mioc. de l'Italie septentr.*, p. 233.
1856. » » HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, t. I, p. 259; lám. xxvi, f. 6-8.
1867. » » PEREIRA DA COSTA, *Moll. foss. dos depositos terc. de Portugal*, p. 168.
1871. » » D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, fasc. I, página 322; lám. II, f. 5.
1872. » » BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, t. I, p. 44.

M. spinicosta Bronn; 2. *M. Delbosianus* Grateloup; 3, *M. torularius* Lamarck et var. *Monsjovica* Almera et Bofill; 4, *M. aquitanicus* Grateloup; 5, *M.* cfr. *aquitanicus* Gratelop; 6, *M. Campanii* De Stefani et Pantanelli; 7, *M. Lassaignei* Basterot, var. *Ariesensis* Fontannes; 8, *M. lingua-bovis* Grateloup; 9, *M. striæformis* Michelotti; 10, *M. austriacus* R. Hörnes et M. Auinger, 11, *M. polymorphus* Brocchi et var. *Barcinonensis* Almera et Bofill; 12 *M. craticulatus* Brocchi et var. *fusulus* Almera et Bofill; 13, *M. funiculosus* Borson, var. *Restitutensis?* Fontannes; 14, *M. sublavatus* Basterot et var. *Grundensis* R. Hörnes et M. Auinger; 15, *M. cœlatus* Grateloup et var. *Papiolensis* Almera et Bofill; 16, *M. Benessati* Almera et Bofill; 17, *M. imbricatus* Brocchi et var. *Graciensis* Almera et Bofill; 18, *M. turbineus* Almera et Bofill; 19, *M. imbricatoides* R. Hörnes et M. Auinger; 20, *M. scalaris* Brocchi et var. *transitoria* Fontannes.

1. MUREX SPINICOSTA Bronn.

Tab. I, fig. 7, 8.

M. testâ conico–turrita; subventricosâ, caudatâ, trifariam varicosâ; anfractibus unicarinatis, ultimo bicarinato; transversìm striatis; carinis ad varices spinosis, ad harum interstitia binodosis; aperturâ rotundatâ; caudâ coarctatâ, extremitatem versùs nudâ.

Specimen delineatum long. 44, diam. (spin. excl.) 24 1/2 mill. habet; apertura long. 19, lat. 12 mill.

1840.	Murex	rectispina,	GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour* lám. xxxi, f. 3 (var. excl.)
1841.	»	spinicosta,	MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, fol. 13.
1847.	»	»	MICHELOTTI; *Descript. d. foss. mioc. de l'Italie septentr.*, fol. 233.
1856.	»	»	HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, vol. I, fol. 259; lám. xxvi, f. 6-8.
1867.	»	»	PEREIRA DA COSTA, *Moll. fos. dos depositos terc. de Portugal*, fol. 168.
1871.	»	»	D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, fasc. I, folio 322; lám. II, f. 5.
1872.	»	»	BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, vol. I, fol. 44.

1879. MUREX SPINICOSTA, FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du S.E. de la France; moll. plioc.*, t. I, p. 1; lám. I, f. 1.
1884. » » DEPONTAILLIER, *Fragments d'un Catal. descr. d. foss. du plioc. des envir. de Cannes*, in *Journ. d. Conchyl.*, t. XXXII, p. 26.

Concha fusiforme, oval-ventruda; de espira cónica, aguda, turriculada, elevada, compuesta de siete anfractos, los primeros embrionales, redondeados; los demás angulosos, con la quilla hacia la sutura anterior, de manera que los divide en dos partes: una superior, ancha, algo cóncava, y otra inferior, vertical. El último, algo mayor que la mitad del total de la concha, es subglobuloso y está provisto de dos quillas, siendo la posterior más saliente, de manera que forma una parte superior algo cóncava como en las otras vueltas; otra media, ligeramente convexa y casi vertical, y una tercera excavada, prolongándose para formar la cola, que no es muy larga. Excepto en las vueltas embrionales, toda la concha está profusamente adornada de costillitas longitudinales y transversas: las primeras son muy finas y numerosas; las segundas de varias dimensiones, originándose de su entrecruzamiento con las primeras una fina granulación muy visible con el auxilio de la lente; en la parte anterior del último anfracto y en la cola se notan algunas casi equidistantes, muy oblicuas y salientes en esta última. Ofrece tres varices algo oblicuas que recorren la concha desde el vértice hasta la terminación de la cola: en ellas se ven más pronunciadas las costillitas y líneas transversas; están provistas además de nódulos y de largas y agudas espinas acanaladas, situadas en su encuentro con la quilla posterior; en la región caudal estas espinas son más numerosas. Los espacios comprendidos entre las varices están provistos de dos costillas longitudinales muy pronunciadas en la parte anterior y rudimentarias en la opuesta, notándose también en ellas varios nódulos que son muy visibles en la quilla. Abertura suborbicular, lisa en el interior; borde derecho agudo; el izquierdo, poco extendido sobre el vientre, se eleva hasta quedar enteramente separado de la última vuelta, de modo que toda la boca ofrece el borde cortante; dicho borde columelar, al encontrarse con el derecho, se inclina bruscamente, cerrando casi el canal. En la parte posterior de este borde se observa un pliegue bastante desarrollado que penetra muy hacia adentro, formando con la comisura un canal casi recto; debajo de este pliegue se notan dos arrugas rudimentarias. Carece de ombligo.

1879. MUREX SPINICOSTA,		FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du S.E. de la France; moll. plioc.*, vol. I, fol. 1; tab. I, f. 1.
1884. »	»	DEPONTAILLIER, *Fragments d'un Catal. descr. d. foss du plioc. des envir. de Cannes*, in *Journ. d. Conchyl.*, vol. XXXII, fol. 26.

Testa fusiformis, ovato-ventricosa; spira conica, acuta, turrita, elevata, septem anfractibus efformata, primi læves, teretes; cæteri angulosi cariná versùs suturam anticam positá in duas partes divisi: alia superna lata, subconcava, alia inferna verticalis. Ultimus, dimidium totius testæ vix excedens, subglobulosus, duabus carinis munitus, postica éminentior, ita ut pars superna, subconcava, more cæterorum anfractuum, evadit; pars media vix convexa ac ferè verticalis, tertia autem excavata, usquè ad caudam parùm longam producta. Anfractibus primis exceptis, testa costulis longitudinalibus transversisque profusè ornata; primæ tenuissimæ et numerosæ, cæteræ dimensionibus versabilibus, ex quarum intersectione granulatio, sub lente sat conspicua oritur; in parte anfractûs ultimi anticá, necnon in caudá aliquæ ferè æquidistantes perobliquæ et prominentes, potissimùm in hâc postremá, connotantur. Testa tres varices, subobliquas a vertice testæ usquè ad caudæ extremum currentes, prodit; in his costulæ lineæque tranversæ clariùs conspiciuntur, necnon noduli ac spinæ longæ, acutæ, canaliculatæ, in cariná posticá sitæ, adsunt. In caudá autem spinæ numerosiores. Inter varices costæ longitudinales binæ, validæ in parte anticá, vix apparentes in posticá, atque nodulis etiam in cariná perspicuis pollentes, præbentur. Apertura suborbicularis, intùs lævigata; labrum acutum; labium vix expansum, parùm adnatum, ita ut citò erigatur et ab ultimo anfractu disjungatur, marginem reddens acutum; margo hic, columellaris, dum dextero conjungitur subitò deflectitur, canalem ferè claudens, ac posticè, plicam sat validam maxime introrsùm productam, auxilio commissuræ canalem ferè rectum efformans, exhibet; infra plicam hanc, rugæ binæ vix apparentes existunt. Inumbilicata.

Nuestra forma puede referirse á la de la cuenca de Viena, que es igual á la descrita y dibujada en la obra de Fontannes; pero siendo nuestro ejemplar más desarrollado que el del Rosellón, se ven en él más acentuados algunos de los caracteres, como se nota en los individuos de la cuenca de Viena. Según hace notar Fontannes al tratar de esta forma, difiere bastante de la de la cuenca del Adour y es más elegante que la del plioceno italiano, dibujada en la obra de D'Ancona.

Loc.—Arcillas arenosas azuladas placentinicas (subsolares) de San Martín de Provensals (Barcelona), *Mus. Sem. Concil.*; idem id. id. de Baseya en el bajo Ampurdán, *Chia.*

Loc. EXTRANJERAS.—Saubrigues, Saint-Jean-de-Marsac en Dax; Salles, *Grateloup;* la Sime (cuenca de Burdeos), *Benoist;* Baden, Vöslau, Möllersdorf, Gumpoldskirchen, Gainfahren, Enzesfeld, Grund, Szobb en Gran, abundante, *Hörnes;* Lapugy en Siebenbürgen, Korytnice, Szydlow y Pinczow en Polonia, Zukowce y Kremionna en Volhynia, según *id.;* Grussbach, Jerutek, Fortenau, Kostej, *R. Hörnes* y *M. Auinger;* Turin, Castelnuovo d'Asti. Tortona, Arignano, *Michelotti;* Stazzano, Albe, Savona, Albenga, *Bellardi*, según *Depontaillier;* Castell'Arquato, Módena, Imola, según *Hörnes;* Bolonés, *Foresti*, según *D'Ancona;* no raro en Siena, más común en Pisa, Orciano Pisano, *D'Ancona;* Montezago, Bacedasco, Diolo en Stramonte y Tabiano, *Cocconi;* alrededores de Génova, según *Fontannes;* Cannes y Biot, *Depontaillier;* Montpeller, según *Hörnes;* Millas, cerca de Perpiñán, *Fontannes;* Forno de Tijolo, *Pereira da Costa*, *Ribeiro.*

2. MUREX DELBOSIANUS Grateloup.

Lám. I, fig. 9-13.

M. testâ parvâ, trigonâ, turrito–ventricosâ; spirâ acuminatâ; anfractibus 7-8 sat rapidè, sed regulariter crescentibus, versùs suturam anticam anguloso–carinatis; transversè lineato–costulatâ; costulis singulis cum lineis pluribus alternantibus; longitudinaliter incrementi lineis confertis, irregularibus, squamosis, ornatâ; trifariam varicosâ, varicibus genuinis, obtusis, ad carinam spinosis, spinis sat brevibus, subconicis; inter varices uninodosâ; nodis validis ac plùs minùsve productis; ultimo anfractu infra excavato, bicarinato, carinis versùs aperturam di–

Specimen nostrâs ad Vindobonense, necnon ad descriptum et delineatum in Fontannesiano opere, referri potest; cum autem forma Catalaunica majus augmentum Ruscinonensi ceperit, quidam ex ejus characteribus magis conspicui fiunt, prout in individuis Vindobonensibus etiam connotatur. Fontannesianâ sententiâ, forma hæc ab Aturanâ formâ satis differt, ac pliocenâ italianâ, in opere D'Anconiano delineatâ, elongatior datur.

Loc.—Argillis arenulosis cæruleis placentinicis (subterraneis) S. Martin de Provensals (Barcinone), *Mus. Sem. Concil.*; id. id. id. Baseyæ (tractu Emporitensi littorali), *Chia.*

Loc. extranjeras.—Saubrigues, Saint-Jean-de-Marsac en Dax; Salles, *Grateloup;* la Sime (cuenca de Burdeos), *Benoist*; Baden, Vöslau, Möllersdorf, Gumpoldskirchen, Gainfahren, Enzesfeld, Grund, Szobb en Gran, abundante, *Hörnes;* Lapugy en Siebenbürgen, Korytnice, Szydlow y Pinczow en Polonia, Zukowce y Krcemionna en Volhynia, según *id.*; Grussbach, Jerutek, Fortenau, Kostej, *R. Hörnes* y *M. Auinger;* Turin, Castelnuovo d'Asti, Tortona, Arignano, *Michelotti;* Stazzano, Albe, Savona, Albenga, *Bellardi*, según *Depontaillier;* Castell'Arquato, Módena, Imola, según *Hörnes;* Bolonés, *Foresti*, según *D'Ancona;* no raro en Siena, más común en Pisa, Orciano Pisano, *D'Ancona;* Montezago, Bacedasco, Diolo en Stramonte y Tabiano, *Cocconi;* alrededores de Génova, según *Fontannes;* Cannes y Biot, *Depontaillier;* Montpeller, según *Hörnes;* Millas, cerca de Perpiñán, *Fontannes;* Forno de Tijolo, *Pereira da Costa*, *Ribeiro.*

2. MUREX DELBOSIANUS Grateloup.

Tab. I, fig. 9-13.

M. testâ parvâ, trigonâ, turrito–ventricosâ; spirâ acuminatâ; anfractibus 7–8 sat rapidè, sed regulariter crescentibus, versùs suturam anticam anguloso–carinatis; transversè lineato–costulatâ; costulis singulis cum lineis pluribus alternantibus; longitudinaliter incrementi lineis confertis, irregularibus, squamosis, ornatâ; trifariam varicosâ, varicibus genuinis, obtusis, ad carinam spinosis, spinis sat brevibus, subconicis; inter varices uninodosâ; nodis validis ac plùs minùsve productis; ultimo anfractu infra excavato, bicarinato, carinis versùs aperturam di–

vergentibus, anticâ minùs validâ; versùs caudam pluri-cingulato, cingulis decurrentibus, prominentiâ versabili, ad varices spinulosis; aperturâ ovatâ, labro simplici, acuto, juxta marginem varice incrassato, intùs lævigato; labio arcuato; canali clauso; caudâ rectâ, spinulosâ; inumbilicatâ.

Los ejemplares dibujados, fig. 9, 10, tienen 23 milím. de long. y 13 milím. de diám. (excl. espinas), la abertura 7 milím. de long. y 4 de ancho; los de las fig. 11, 13, tienen 21 milím. de long. y 11 de diám. (excl. espinas), la abertura 6 milím. de long. y 3 1/2 de ancho.

1840. MUREX DELBOSIANUS GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, lám. XXX, f. 7, 10.
1856. » » HÖRNES, *Die. foss. Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, tomo I, pág. 675; lám. LI, f. 7, *a*, *b*.
1867. » » PEREIRA DA COSTA, *Moll. foss. dos depositos terc. de Portugal*, pág. 169.
1885. » » R. HÖRNES y M. AUINGER, *Die Gaster. der Meeres-Ablag. erst. u. zwei Mioc. medit.-Stufe in d. Öst.-Ung.*, pág. 199; lám. XXIV, f. 9-11.

Esta concha es una de las remitidas al malogrado Tournouër, quien la consideró como una var. *minor* del *Murex spinicosta* Bronn, y, en efecto, con este nombre la habíamos conservado en la colección de este Seminario conciliar; pero en los muchos individuos que desde el año 1878 hemos podido reunir de esta forma, que es una de las que abundan en el yacimiento helvético Dordariense, hemos observado siempre una constancia tal en sus caracteres, que no da lugar á admitir transición alguna entre ésta y la de Bronn, que se encuentra, tal como la dibujan Hörnes y D'Ancona, en las arcillas arenosas azuladas placentinas del subsuelo de las inmediaciones de Barcelona (San Martín de Provensals, según se ha dicho).

El *M. Delbosianus* tiene la concha relativamente pequeña, trígona, algo ventruda y su aspecto es turriculado. La espira, compuesta de 7 á 8 vueltas, se adelgaza hacia las primeras hasta el punto de adquirir en muchos ejemplares una forma aguzada, y en este caso se presenta dicha espira algo cóncava. Todos ellos crecen de una manera regular, si bien rápidamente; los dos primeros son rudimentarios, lisos, redondeados; los demás angulosos, divididos por una quilla en dos partes desiguales: la posterior ancha, casi plana y muy declive; la anterior estrecha y algo reentrante. La ornamentación transversal, muy manifiesta en la cara anterior de los anfrac-

vergentibus, anticâ minùs validà; versùs caudam pluricingulato, cingulis decurrentibus, prominentiâ versabili, ad varices spinulosis; aperturâ ovatâ, labro simplici, acuto, juxta marginem varice incrassato, intùs lævigato; labio arcuato; canali clauso; caudâ rectâ, spinulosâ; inumbilicatâ.

Specimina delineata, fig. 9, 10, long. 23, diam. (spin. excl.) 13 mill., apert. long. 7, lat. 4 mill.; fig. 11-13, long. 21, diam. (spin. excl.) 11 mill., apert. long. 6, lat. 3 1/2 mill. habet.

1840. MUREX DELBOSIANUS GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, tab. xxx, f. 7, 10.
1856. » » HÖRNES, *Die. foss.-Moll des. tert.-Beck. v. Wien*, vol. I, fol. 675; tab. LI, f. 7, *a*, *b*.
1867. » » PEREIRA DA COSTA, *Moll. foss. dos depositos terc. de Portugal*, fol. 169.
1885. » » R. HÖRNES y M. AUINGER, *Die Gaster. der Meeres-Ablag, erst. u. zwei Mioc. medit.-Stufe in d. Öst.-Ung.*, fol. 199; tab. XXIV, f. 9-11.

Forma ista alia est ex serie visâ et a desideratissimo Tournouër determinata, qui eam tamquam *M. spinicostæ* Bronn, var. minorem existimavit. Profectò, nomine isto insignita in hujus Seminarii conciliaris collectione a nobis relicta fuit. Hujus autem formæ specimina ab anno 1878 a nobis collecta, quæ in lectis helveticis Dordariensibus frequentèr inveniuntur, characterum constantiam omnia exhibent, adeò ut transitio nulla admitti possit inter istam et Bronnianam formam, quæ quidem, sicuti se habet apud Hörnes et D'Ancona, ut dictum manet in argillis arenulosis subsolaribus cæruleis Barcinoni finitimis colligitur (Sant Marti de Provensals).

Species ista testam relativè parvam, trigonam, ventricosam, turriculatam exhibet. Spira 7-8 anfractibus efformata, ad primos attenuatur, adeò ut in quamplurimis speciminibus acutam sese prodat, undè aliquantulùm concava evadit: cuncti regulariter celeriterque crescunt; duo primi embryonales, læves, teretes, cæteri angulosi, carinâ in duas partes inæquales divisi: postica lata, ferè plana et valdè declivis; antica stricta et aliquantulùm versùs axim protendens; ista, conspicuè transversè costulata et lineata, lineis ternis vel quaternis inter costulas positis, exhibetur. Longitudinaliter incrementi lineæ confertæ, aliquantulùm irregulares, veluti squamulas sub lente visibiles efformantes, undè superficies aspera enascitur, lineas

tos, consiste en costillitas y líneas dispuestas de manera que cada tres ó cuatro de éstas alternan con cada una de aquéllas. Cruzan estas líneas y costillas transversales un número considerable de líneas de crecimiento muy apiñadas, algo irregulares, formando unas como escamas diminutas muy visibles con la lente, de cuyo conjunto resulta cierta rudeza en la superficie de toda la concha. Recórrenla desde la punta á la cola tres varices propiamente dichas, ya redondeadas, ya obtusamente angulosas, por encima de las que pasan las costillitas y líneas transversales; en el cruce de la quilla con dichas varices se levantan espinas cónicas, no muy largas, acanaladas, cuyo canal queda frecuentemente disimulado por el contacto de sus bordes, y entonces la espina resulta comprimida. El espacio comprendido entre una y otra variz presenta un nódulo saliente y robusto. El último anfracto es hinchado en su parte media y excavado hacia la región caudal; presenta dos quillas divergentes al acercarse á la abertura, de las cuales la posterior, ó sea la más saliente, es continuación de la que recorre las demás vueltas; la anterior está situada en el lugar donde empieza la excavación del anfracto; como el espacio entre las dos quillas viene á corresponder á la parte anterior visible de los demás anfractos, su ornamentación, como en aquéllos, se presenta más acentuada, constituída por la alternancia de líneas y costillitas; á partir de la segunda quilla hasta la terminación de la cola, esta ornamentación se acentúa más todavía, de manera que aparecen cordoncitos de desigual prominencia que, junto con la demás estriación, van siendo más oblicuos cuanto más se aproximan al extremo de la cola. También del cruce de las quillas con las varices resultan espinas como las de los demás anfractos, siendo de notar que las de la quilla posterior tienden á inclinarse hacia la parte apicial, y las de la anterior hacia la caudal, carácter que se nota, sobre todo, en las dos de la última variz; éstas aparecen asimismo en el cruce de los cordoncitos más prominentes con dichas varices, de manera que en este lado el anfracto, hasta la terminación de la cola, se presenta espinoso. La abertura tiene figura aovada; su peristoma es sencillo, agudo y aparentemente continuo, ya que el canal se presenta del todo cerrado. El labio derecho hacia su borde ofrece en algunos individuos surcos rudimentarios, siendo completamente liso en su interior; el borde columelar no deja ver la ornamentación de la concha y se presenta también del todo liso: es arqueado de tal manera, que hacia el borde anterior se

costulasque prædictas decussant. Ab apice usquè ad caudam trivaricata, varicibus sive teretibus, sive obtusè angulosis, per costulas lineasque transversas sulcatis. In carinæ et varicum intersectione spinæ surgunt conicæ, parùm elongatæ, canaliculatæ, canali sæpè clauso, undè tunc spina evadit compressa. Inter varices nodulus prominens et validus conspicitur. Anfractus ultimus in medio ventricosus et versùs caudam excavatus, duas possidet carinas versùs aperturam divergentes, ex quibus postica, quæ quidem prominentior est, ex alteris anfractibus procedit; antica verò versùs anfractûs basim posita. Spatium inter duas carinas ad partem anticam cæterorum anfractuum respondens, ornationem conspicuiorem a linearum et costularum alternantiâ ortam, perhibet; ex carinâ anticâ usque ad caudæ extremitatem, ornatio ista adhuc conspicuior fit, undè cinguli prominentiæ versabilis oriuntur, adeo obliquiores quo ad extremum caudæ appropinquantur. Ad varicum etiam et carinarum intersectionem spinæ, sicuti in aliis anfractibus, enascuntur, tamen quæ in carinâ posticâ inveniuntur, versùs apicem; quæ verò in anticâ, ad caudam protendunt; qui quidem character præcipuè in duabus varicis ultimæ spinis clariùs conspicitur. Spinæ istæ non desunt in varicum singulorumque prominentiorum intersectione, ideòque anfractus ex latere isto usquè ad caudæ extremum spinosus apparet. Apertura ovata, peristoma simplex, acutum et patentèr continuum, undè canalis clausus. Labrum interdùm versùs marginem obsoletè sulcatum, intùs læve. Labium validum, penitùs læve, testæ ornationem tegens, arcuatum et versùs marginem anticam erigitur, ita ut cum labro connectatur, undè canalis clausus. Cauda recta spinosa, mediocriter elongata, $^{1}/_{3}$ totius longitudinis testæ excedens, gracilis sensìm perveniens. Testa inumbilicata.

levanta, separándose del vientre, para ir á juntarse con el labio derecho, de lo que resulta, según se ha dicho, el canal completamente cerrado. La cola es recta, no muy larga, de suerte que apenas excede de $^1/_3$ de la longitud total de la concha, disminuye lentamente en grosor y está provista de espinas. Carece de ombligo.

Esta forma difiere del *Murex spinicosta:* 1.°, por sus menores dimensiones; 2.°, por ser menos ventruda relativamente y más trígona; 3.°, por ser más agudo su ángulo de espira; 4.°, por tener entre las varices un solo nódulo costiforme, mayor y más prominente; 5.°, por la forma del último anfracto, el cual disminuye insensiblemente hacia la cola de manera que ésta no se presenta tan adelgazada cerca de la boca; 6.°, por ser menos espinosa en la cola; 7.°, por tener la boca constantemente aovada; 8.°, por no ofrecer surco alguno en la comisura, ni las pequeñas arrugas inmediatas á la misma; 9.°, por presentar el canal constantemente cerrado, etc.

La presencia de costillitas transversales, la existencia de espinas generalmente muy desarrolladas, la forma trígona de la concha y la aovada de la boca son caracteres suficientes para distinguir esta especie del *M. spinicosta* var. A de Bellardi (*Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, pág. 14). La forma Dordariense se separa aún más del *M. Partschi* Hörnes (*Die foss.-Moll. des tert.-Beck. von Wien*, tomo I, pág. 259, lám. XXVI, f. 6-8), al paso que la variedad de Bellardi forma el tránsito entre el tipo y la especie Hörnesiana.

La forma de Sant Pau Dordal es constante en sus dimensiones y bajo todos conceptos puede referirse á la figura 9 de R. Hörnes y M. Auinger.

Loc.—Abunda en las arenas finas helvéticas de Sant Pau Dordal, *Mus. Sem. Concil.*

Loc. EXTRANJERAS.—Dax, *Grateloup;* Grund, *Hörnes;* Szydlow, Pinczow (Polonia), Zuckowze, Krzemionna (Volhynia), según *Id.;* Korytnice, Grussbach, Niederleis, Niederkreuzstätten, Kostej, Lapugy, *R. Hörnes* y *M. Auinger;* Margueira, *Pereira da Costa, Ribeiro.*

28

36

29

32

30

31

33

34

37

35


N. Font y Sagué dibº. Imp. Ed. Bry, Paris. Amelie de Vaux-Bidon. lith.

28-29. Murex Campanii De Stefani et Pantanelli, var.
30-31. Murex lingua-bovis Grateloup._32-33. Murex striæformis Michelotti.
34-35. Murex Austriacus R. Hörnes et M. Auinger._36-37. Murex Vindobonensis Hörnes?



Forma ista a *M. spinicostâ* differt: 1.°, dimensione minore; 2.°, ventricositate etiam minore et formâ magis trigonâ; 3.°, spiræ angulo magis acuto; 4.°, unius noduli costiformis inter varices existentiâ validioris et prominentioris; 5.°, anfractûs ultimi versùs caudam lenta decrescentiâ, ita ut propè aperturam non adeò ut in extremitate gracilis sit; 6.°, caudâ minus spinosâ; 7.°, ore ovali; 8.°, sulcarum rugarumque juxta commisuram absentiâ; 9.°, canali semper clauso, etc.

Costularum presentia transversarum, spinarum existentia communiter valdè elongatarum, forma testæ trigona, necnon os ovale, characteres sunt sufficientes ad hanc speciem e varietate A Bellardianâ *M. spinicostæ* (op. cit. fol. 44) sejungendam. Dordariensis forma plus adhuc quam typus a *M. Partschi* Hörnes (op. et vol. cit., fol. 258, tab. XXVI, fig. 5) differt, dùm Bellardiana varietas transitum inter typum et speciem Hörnesianam constituit.

Dordariensis forma easdem exhibet semper dimensiones, et ad fig. 9, R. Hörnes et M. Auinger, omninò referri potest.

Loc.—Arenulis helveticis Sant Pau Dordal C. C., *Mus. Sem. Concil.*

Loc. EXTRANJERAS.—Dax, *Grateloup;* Grund, *Hörnes;* Szydlow, Pinczow (Polonia), Zuckowze, Krzemionnia (Volhynia), según *Id.;* Korytnice. Grussbach, Niederleis, Niederkreuzstätten, Kostej, Lapugy, *R. Hörnes* y *M. Auinger;* Margueira, *Pereira da Costa*, *Ribeiro.*

3. MURLEX TORULARIUS LAMARCK.

Lám. II, fig. 15, 16; lám. IV, fig. 20, 21.

M. testâ clavatâ; spirâ depressâ, mucronatâ; anfractibus convexo-carinatis, supernè depressis; suturâ profundâ; varicibus 7–8 ad marginem denticulatis, in carinis spinosis; sulcis et cingulis transversis impresis ornatâ; basi depressâ, sulcatâ; aperturâ amplâ; caudâ longiusculâ, subrectâ, varicosâ, tuberculis subspinosis muricatâ; canali aperto.

El ejemplar dibujado en la lám. II, fig. 15, 16, tiene 57 milím. de long. y 34 de diám. (excl. espinas).

1814.	MUREX	BRANDARIS,	BROCCHI, non L., *Conchiologia foss. subap.*, t. II (1843), p. 177.
1840.	»	»	GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, lám. XXXI, f. 1.
1841.	»	»	MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, p. 14; lám. III, f, 8, 9.
1843.	»	TORULARIUS,	DESHAYES, *Lamarck, Hist. nat. des anim. sans vert.*, 2 édit., t. IX, p. 620.
1867.	»	BRANDARIS,	PEREIRA DA COSTA, *Moll. foss. dos depositos terc. de Portugal*, p. 170; lám. XX, f. 5-7.
1871.	»	PSEUDO-BRANDARIS,	D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, fasc. I, p. 323; lám. II, f. 1, 2, 7.
1872.	»	TORULARIUS,	BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, t. I, p. 49.
1873.	»	BRANDARIS,	COCCONI, *Enum. sist. d. moll. mioc. e plioc. d. prov. di Parma e di Piacenza*, p. 25.
1879.	»	TORULARIUS, Var.	FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du SE. de la France; moll. plioc.*, t. I, p. 3; lám. I, f. 2, 3.
1884.	»	TORULARIUS,	DEPONTAILLIER, *Fragments d'un Catal. descr. d. foss. du plioc. des envir. de Cannes*, in *Journ. d. Conchyl.*, t. XXXII, p. 29.

Concha globoso-claviforme, espira corta, deprimida, obtusa; anfractos aquillados muy cerca de la sutura anterior y aplanados en

3. MUREX TORULARIUS LAMARCK.

Tab. II, fig. 15, 16; tab. IV, fig. 20, 21.

M. testâ clavatâ; spirâ depressâ, mucronatâ; anfractibus convexo-carinatis, supernè depressis; suturâ profundâ; varicibus 7–8 ad marginem denticulatis, in carinis spinosis; sulcis et cingulis transversis impressis ornatâ; basi depressâ, sulcatâ; aperturâ amplâ; caudâ longiusculâ, subrectâ, varicosâ, tuberculis subspinosis muricatâ; canali aperto.

Specimen delineatum in lam. II, fig. 15, 16, long. 57, diam. (spin. excl.) 34 mill. habet.

1814.	MUREX	BRANDARIS,	BROCCHI, non L., *Conchiologia foss. subap.*, vol II (1843), fol. 177.
1840.	»	»	GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, lám. XXXI, f. 1.
1841.	»	»	MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, fol. 14; lám. III, f. 8, 9.
1843.	»	TORULARIUS,	DESHAYES, *Lamarck, Hist. nat. des anim. sans vert.*, 2 édit., vol. IX, fol. 620.
1867.	»	BRANDARIS,	PEREIRA DA COSTA, *Moll. foss. dos depositos terc. de Portugal*, fol. 170; lám. XX, f. 5 7.
1871.	»	PSEUDO-BRANDARIS,	D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, fasc. I, fol. 323; lám. II, f. 1, 2, 7.
1872.	»	TORULARIUS,	BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, vol. I, fol. 49.
1873.	»	BRANDARIS,	COCCONI, *Enum. sist. d. moll. mioc. e plioc. d. prov. di Parma e di Piacenza*, fol. 25.
1879.	»	TORULARIUS, Var.	FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du SE. de la France; moll. plioc.*, vol. I, fol. 3; lám. I, f. 2, 3.
1884.	»	TORULARIUS,	DEPONTAILLIER, *Fragments d'un Catal. descr. d. foss. du plioc. des envir. de Cannes*, in *Journ. d. Conchyl.*, vol. XXXII, fol. 29.

Testa globosa, claviformis, spira brevis, depressa, obtusa, anfractus propè suturam anticam carinati, posticè depressi, ultimus maximus,

la parte posterior; el último es muy grande, subgloboso, deprimido bruscamente y surcado hacia la parte anterior, bi-aquillado, siendo la quilla posterior la más saliente; suturas muy profundas y acanaladas; toda la concha está cubierta de costillas transversales irregulares, imbricadas y finamente estriadas; varices en número de 7 á 8, gruesas, salientes, redondeadas, dentelladas hacia la parte que mira á la abertura de la concha, prolongándose por la cola, soldándose con la vuelta anterior junto á la quilla, provista cada una de espinas más ó menos largas, frecuentemente acanaladas, que se encuentran precisamente sobre la parte de la variz que corresponde á las quillas del anfracto, formando así dos series en el sentido transversal; las espinas de la quilla posterior son más eminentes que las de la anterior. Abertura ancha, oval; labio derecho irregularmente dentellado en el margen y desigualmente surcado en el interior; labio izquierdo provisto de una callosidad columelar lisa y aplicada sobre el vientre, cóncava en su parte media y con tendencia á levantarse á medida que se dirige á la parte inferior del borde. Cola larga, casi recta, provista de una serie de tubérculos espiniformes, dispuestos en espiral y notándose uno sobre la prolongación de cada variz. Canal abierto.

Según Bellardi, esta especie es otra de aquéllas cuya determinación ofrece grandes dificultades, como sucede con frecuencia en paleontología, tratándose de seres comunes, polimorfos, y cuyos confines son difícilmente definibles, por cuanto sus caracteres irradian hacia los de otras formas conocidas. En efecto, dice, existen dos especies vivientes afines á la fósil admitidas por los autores: el *M. brandaris*, Linné, muy común en el Mediterráneo y costas del Atlántico, y el *M. cornutus*, Linné, del Océano africano. Si comparamos los individuos adultos de la forma fósil con los de las especies citadas, no puede menos de reconocerse que de los caracteres de la forma pliocena unos son propios y otros comunes con los de las actuales; por lo cual ó se han de refundir todas en una ó separar la fósil de aquéllas, separación muy conveniente, puesto que ofrece la ventaja de recordar una forma particular común en los terrenos pliocenos, la cual apareció al final del mioceno.

El examen de ejemplares jóvenes de las tres formas no permite apreciar sus diferencias; pero á medida que los individuos se desarrollan, acentúanse algunos de los caracteres que permiten establecer una distinción entre las mismas. Así la espira en la forma

subglobosus, anticè sulcatus, et abruptè depressus, bicarinatus, cariná posticá prominentiore, suturæ valdè profundæ, canaliculatæ. Costis transversis irregularibus, longitudinalitèr imbricatis, minutissimè striatis, ornata; varices 7-8 magnæ, prominentes, teretes, ad marginem dexterum denticulatæ, usquè ad caudam productæ, juxta carinam ad anfractum præcedentem adnectentes; singulæ, spinis plus minusve elongatis, sæpe canaliculatis munitæ, et in uniuscujusque varicis parte, carinis anfractûs correspondente, positæ, ita ut series binas transversas efforment; spinæ carinæ posterioris anticis prominentiores. Apertura lata, ovalis, labrum margine irregularitèr denticulatum, intùs sulcatum; labium callo columellari lævi, adnato, in medio concavo, margine ad se erigendum propenso. Cauda longa, subrecta, tuberculorum serie spiniformium spirali ornata, ita dispositorum ut singula varix unum perferat tuberculum. Canalis apertus.

Secundùm Bellardianam sententiam, species hæc est alia ex illis quarum determinatio magnam difficultatem offert, sicuti sæpè sæpiùs evenit in palæontologiá, ubi de entibus communibus ac polymorphis, quorum limites difficilè definiri possunt, agitur; quia eorum characteres versùs alias formas cognitas sese extendunt. Re quidem verá, inquit Bellardi, duæ species viventes huic fossili affines, ab auctoribus admissæ, existunt, scilicet: *M. brandaris* Linnæi in Oceano Atlantico degens, necnon in Mediterraneo frequentissimus, et *M. cornutus* Linnæi in Oceano Africano vivens. Si vero specimina formæ fossilis adulta cum specierum formis prædictarum conferamus, nequit non fateri quod e formæ pliocenæ characteribus alios ipsi peculiares, alios autem individuis viventibus communes esse; quapropter vel omnes in unam refundendæ sunt, vel fossilis ab eis disjungenda est, quæ quidem disjunctio certè desiderabilis evenit; nam sic forma stratuum pliocenorum characteristica ac in ipsis frequentissima, quæ in temporibus ævi mioceni superioribus apparuit, in mentem facilè proditur.

Trium formarum conspectus prædictarum, in ætate juvenili, differentiam nullam offert; dùm autem individua incrementum capiunt, aliqui ex characteribus, qui distinctionem inter ipsas stabilire sinunt, conspiciuntur. Sic ex. gr. in formá fossili spira depressior est ac in

fósil es más aplanada que en el *M. brandaris*, los anfractos están muy desigualmente divididos por la quilla, que es inmediata á la sutura anterior: los últimos son menos distintos, de modo que forman casi un plano continuo, uniformemente declive; de las dos quillas del último anfracto, la posterior es más saliente y sus espinas ó sus tubérculos son más pronunciados que en la otra; la parte anterior del último anfracto se deprime más bruscamente, dando á éste un aspecto más comprimido y, por tanto, menos globuloso; las varices de la última vuelta se unen á la inmediata precisamente en el punto donde se encuentra la quilla; las suturas son más profundas; la callosidad columelar se aplica casi toda sobre el vientre, mientras que en el *M. brandaris* se separa, formando una lámina dispuesta en ángulo recto con el plano de la abertura.

Bellardi (l. c.), en el parangón que hace entre el *M. torularius* y el *M. cornutus*, da á conocer las diferencias que separan dichas formas, en el cual se ve que el *M. cornutus* ofrece también caracteres suficientes para distinguirlo de la forma fósil.

D'Ancona ya se había fijado en las diferencias que existen entre la forma fósil y las vivientes, lo cual le indujo á establecer una especie distinta que denominó *M. pseudo-brandaris*, haciendo constar, no obstante, que los ejemplares fósiles constituyen una forma intermedia entre el *M. cornutus* y el *M. brandaris*. Sin embargo, mejor que una transición entre ambas formas, el *M. torularius* es el tronco de donde han derivado, por una parte la especie hoy día tan común en el Mediterráneo y por otra la del Océano africano, de cuya opinión participa también Bellardi en la obra citada.

Respecto de la denominación, dice ya este último autor que al querer dar á luz esta forma con un nombre distinto, como hizo D'Ancona, consultó detenidamente la descripción que da Lamarck de su *M. torularius*, y se convenció de que ésta correspondía á la forma que nos ocupa, confirmándole en tal opinión la muy autorizada de Deshayes, á quien consultó sobre dicho punto.

Es tan variable este *Murex*, que Cocconi da á conocer del mismo siete variedades encontradas en el plioceno de Italia, sin contar el denominado por él *M. cornutus*, que cita como especie distinta del *M. torularius* ó *M. brandaris* de este autor.

La forma del Ampurdán puede referirse á la variedad dibujada en la lám. II, fig. 1.ª, de D'Ancona, aunque los ejemplares son más jóvenes y es rudimentaria la segunda serie de espinas de la cola.

M. brandari; anfractus valdè inæqualiter a carinâ dividuntur, undè ista juxta suturam anticam posita evenit; ultimi non tam distincti, ita ut superficiem subcontinuam uniformitèr declivem efforment; ex binis ultimi anfractûs carinis, postica prominentior, ipsius autem spinæ vel tubercula validiora quam in carinâ anticâ sunt; pars ipsius ultimi anfractûs antica promptiùs abrumpitur, ita ut ipse compressior atque ideò minùs globulosus evadat; varices autem ipsius in loco, per quem carina decurrit, varicibus anfractûs penultimi connectuntur; suturæ magis profundæ; callum columellare ferè totum adnatum, dùm ipsum in *M. brandari*, instar lamellæ verticalis, erigitur.

Bellardi in collatione inter *M. torularium, M. brandarem* et *M. cornutum* factâ, differentias, quæ formas prædictas disjungunt, indicat, in quâ clarè perspicitur *M. cornutum* characteres paritèr sufficientes, ut a formâ fossili sejungatur, exhibere.

D'Ancona notavit primus differentias inter formam fossilem et viventes, quod quidem ad speciem distinctam nomine *M. pseudo-brandaris* insignitam stabiliendam eum duxit, animadvertens nihilominùs specimina fossilia formam intermediam inter *M. cornutum* et *M. brandarem* constituere. Tamen, nos opinamur, potiùs quam transitionem inter utrasque formas, *M. torularium* caput stirpis admitti debere, ex quo tùm species nunc in Mediterraneo frequentissima, tùm quæ in Oceano Africano degit, ortæ sunt. Hæc est pariter Bellardi sententia.

Quoad verò denominationem, ipse auctor asserit, quod antequam hanc formam, sub nomine distincto, sicuti D'Ancona egit, in lucem proderet, se descriptionem *M. torularii* Lamarckianam accuratè consuluisse, ex quâ disquisitione convictus evadit *M. torularium* reapsè formam de quâ agimus esse, et posteà in suâ sententiâ cl. Deshayes, quem de hâc re consuluit, eum confirmasse.

Murex iste ita versabilis est, ut Cocconi septem varietates, in plioceno italico repertas, evulgavit, præter denominatam ab ipso *M. cornutus,* qui tamquam speciem a *M. torulario* (*M. brandari* ipsius auctoris) distinctam affert.

Forma Emporitensis ad var. apud D'Ancona (tab. II, fig. 1) delineatam referri potest, etsi specimina nostra juniora sint et vix spinarum caudæ series altera conspiciatur.

Una gran espina de este *Murex* (lám. IV, fig. 21) encontrada asimismo en el Ampurdán, que tal vez pueda referirse á la variedad *Bollenensis*, Fontannes, demuestra que dicha forma, bajo el punto de vista de las espinas, se relaciona con el *M. cornutus*. Fijándose en análoga particularidad, Cocconi habrá considerado como correspondientes á esta especie los individuos de la fig. 1.ª, lám. II de D'Ancona.

El ejemplar representado en Pereira da Costa, lám. XX, fig. 7.ª, ofrece también las espinas bastante largas y retorcidas.

Ninguno de los ejemplares encontrados en nuestros terrenos puede referirse á la figura de Hörnes, lám. XXVI, fig. 3.ª, 4.ª En efecto, R. Hörnes y M. Auinger (*Die Gaster. der Meeres-ablag. erst. u. zwei mioc. Medit.-stufe in d. Öst.-Ung.*, p. 200), abundando en esta misma opinión, sostienen que dicha especie debe considerarse como completamente distinta, apoyados en una razonada discusión histórico-crítica de las especies afines, y la denominan *M. subtorularius*.

Loc.—Arcillas arenosas azuladas placentinicas de Papiol y del torrente de «can Albareda,» cerca Sant Feliu del Llobregat, *Mus. Sem. Concil.*, y del bajo Ampurdán, *Chia*.

Loc. extranjeras.—Saint Paul, fal. amarillos mioc. (Dax), *Grateloup;* Angers, Lapugy en Siebenbürgen, Volhinia, Morea, Rodas, Chipre, según *Hörnes;* Placentino, colinas de Bolonia, Piamonte, colinas de Siena, Pisa y Volterrano, *Brocchi;* Cefali Militello, Piazza (Sicilia), Gravina, Tarento, *Philippi;* Asti, Parma, Tolón, *Michelotti;* plioceno de Grottamare, *Terrenzi;* Turín, Niza, Castell'nuovo, Andona, Castell'arquato, Módena, Reggio, Roma, Ischia, Pozzuoli, Palermo, según *Hörnes;* colinas de Tortona, Stazzano, Albenga (mioc. sup. no frecuente), Masserano c. de Biella (plioc. muy común), *Bellardi;* Lugagnano, Val d'Arda, Tabiano, Pieve de Cusignano, Montezago, *Cocconi;* alrededores de Bollene, Rastau (Vaucluse), *Fontannes;* alrededores de Cannes en Biot y Vaugrenier, Moulin de l'Abadie, *Depontailler;* Millas, Banyuls, *Companyo;* Cacella, *Pereira da Costa;* Mutella, *Berkeley;* Rego, Azeitão, Palma, Porto Brandao, *Ribeiro*.

Var. MONSJOVICA Almera et Bofill.

Lám. II, fig. 17; III, figs. 18, 19.

Testa crassior, validior, majuscula, globosior; spirâ minus concavâ, parùm elatâ.

El ejemplar dibujado tiene..... milím. de longitud y 65 de diámetro.

Esta forma, encontrada en nuestro mioceno superior (tortónico) y, por tanto, prototipo, ya que no se ha citado en terrenos anterio-

Ad spinas quod attinet, quædam perlonga hujus *Muricis* in tractu Emporitensi quoque reperta, clarè ostendit tùm existentiam in hâc ditione cujusdam formæ, quæ fortè ad var. *Bollenensem* Fontannes referri possit, tùm formam hanc cum *M. cornuto* non parvam analogiam habere, Cocconi, spinas etiam perspiciens, *M. cornuto* tribuit specimina apud d'Anconam (tab. II, fig. 1) delineata.

Specimen in Pereira da Costa delineatum (tab. XX, fig. 7) spinas etiam longiusculas et contortas perhibet.

Ad figuram Hörnesianam tab XXVI, f. 3-4, nullum ex nostrâtibus speciminibus referri potest. Profectò R. Hörnes et A. Auinger (*Die Gaster. der Meres-ablag. erst. u. zwei mioc. Medit.-stufe in d. Öst.-Ung.*, fol. 200), idem opinantes, inquiunt typum hunc a *M. brandari* prorsùs distinctum existimandum esse; quapropter ille *M. subtorularii* nomine apud eos insignitur. Ad hoc, historico-criticam disquisitionem de speciebus affinibus adhibent.

Loc.—Lectis arenaceis ex *Cardita Jouanneti*, Montjuich, *Mus. Sem, Concil.;* margis cæruleis placentinicis torrentis «can Albareda» dicti. propè Sant Feliu del Llobregat, *Mus. Sem. Concil.*, necnon tractûs littoralis Emporitensis, *Chia.*

Loc. extranjeras.—Saint Paul, fal. amarillos mioc. (Dax), *Grateloup;* Angers, Lapugy en Siebenbürgen, Volhinia, Morea, Rodas, Chipre, según *Hörnes;* Placentino, colinas de Bolonia, Piamonte, colinas de Siena, Pisa y Volterrano, *Brocchi;* Cefali, Militello, Piazza (Sicilia), Gravina, Tarento, *Philippi;* Asti, Parma, Tolón, *Michelotti;* plioceno de Grottamare, *Terrenzi;* Turin, Niza, Castell'nuovo, Andona, Castell'arquato, Módena, Reggio, Roma, Ischia, Pozzuoli, Palermo, según *Hörnes;* colinas de Tortona, Stazzano, Albenga (mioc. sup. no frecuente), Masserano c. de Biella (plioc. muy común), *Bellardi;* Lugagnano, Val d'Arda, Tabiano, Pieve de Cusignano, Montezago, *Cocconi;* alrededores de Bolleue, Rastau (Vaucluse), *Fontannes;* alrededores de Cannes en Biot y Vaugrenier, Moulin de l'Abadie, *Depontailler;* Millas, Banyuls, *Companyo;* Cacella, *Pereira da Costa;* Mutella, *Berkeley;* Rego, Azeitão, Palma, Porto Brandao, *Ribeiro.*

Var. MONSJOVICA Almera et Bofill.

Tab. II, fig. 17; tab. III, fig. 18, 19.

Testa crassior, validior, majuscula, globosior; spirâ minùs concavâ, parùm elatâ.

Specimem delineatum, long....., diam. 65 mill. habet.

Inter formas in stratis nostrâtibus repertas, una ad miocenum supernum monsjoviensem pertinet, ideòque prototypa, quoniam in

res, ofrece analogía con la dibujada en D'Ancona, lám. II, fig. 7.ª, ó sea la variedad γ de Cocconi.

Se distingue por ser toda ella más gruesa y robusta, de dimensiones mayores, por presentarse más globosa; su espira es menos elevada y casi nada cóncava.

Loc.—Molasa silícea de Montjuich, capas con *Cardita Jouanneti; Mus. Sem. Concil.*

4. MUREX AQUITANICUS, Grateloup.

Lám. IV, fig. 22, 23.

M. testâ subfusiformi, ventricosâ, trigonâ, sulcata, trifariam varicosa; varicibus angulatis, distintis, subcontinuis, distortis, intermediis tuberculato-costalis; costis binis in nodos elevatis, in ultimo anfractu subevanescentibus; aperturâ subrotundâ; caudâ...

El ejemplar dibujado tiene..... milím. de long. y 34 milím. de diám.

1840.	Murex	aquitanicus,	GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, lám. XXXI, f. 12.
1841.	»	triqueter,	MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, pág. 11; lám. II, f. 9,10.
1841.	»	nodiferus,	MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, pág. 11.
1847.	»	Bonelli,	MICHELOTTI, *Descript. d. foss. mioc. de l'Italie*, pág. 237; lám. XI, f. 2.
1847.	»	despectus,	MICHELOTTI, *Descript. d. foss. mioc. de l'Italie*, pág. 238; lám. XI, f. 5.
1856.	»	aquitanicus,	HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, t. I, pág. 219; lám. XXII, f. 1, 2, 3.
1873.	»	»	BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, t. I, pág. 78.

Concha fusiforme, ventruda, trígona; espira poco aguda, anfractos angulosos, divididos por la quilla en dos partes desiguales: la mayor es plano-cóncava y está situada en la parte posterior; la otra baja casi verticalmente. Suturas poco profundas. Varices en número de tres, algo gruesas, obtusas, provistas de frondes más ó menos numerosas, cortas, á veces subrogadas por nódulos; contiguas, de manera que forman series helicoides. Entre estas varices hay dos costillas

stratibus antiquioribus minimė datur. Forma ista illi apud D'Ancona (tab. II, fig. 7) delineatæ, var. γ Cocconi tributæ, non parùm similis est.

Ab ipsâ differt, quia magis ponderosa ac valida est; dimensiones ejus majores; forma globosior, necnon spira minùs elata, vix concava.

Loc.—In tellure silicea Monsjoviensi, stratis a *Carditâ Jouanneti*, *Mus. Sem. Concil.*

4 MUREX AQUITANICUS Grateloup.

Tab. IV, fig. 22, 23.

M. testâ subfusiformi, ventricosâ, trigonâ, sulcatâ, trifariam varicosâ; varicibus angulatis, distinctis, subcontinuis, distortis, intermediis tuberculato-costatis; costis binis in nodos elevatis, in ultimo anfractu subevanescentibus; aperturâ subrotundâ; caudâ...

Specimen delineatum long..., diam. 34 mill. habet.

1840.	Murex	aquitanicus,	GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, tab. XXXI, f. 12.
1841.	»	triqueter,	MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, fol. 11; tab. II, f. 9, 10.
1841.	»	nodiferus,	MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, fol. 11.
1847.	»	bonelli,	MICHELOTTI, *Descript. d. foss. mioc. de l'Italie*, fol. 237; tab. XI, f. 2.
1847.	»	despectus,	MICHELOTTI, *Descript. d. foss. mioc. de l'Italie*, fol. 238; tab. XI, f. 5.
1856.	»	aquitanicus,	HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, vol. I, fol. 219; tab. XXII, f. 1, 2, 3.
1873.	»	»	BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, vol. I, fol. 78.

Testa fusiformis, ventricosa, trigona; spira parum acuta, anfractus angulosi, carinâ in duas partes inæquales divisi: postica, major, plano-concava; antica, minor, ferè verticalis. Suturæ parùm profundæ. Varices tres, subvalidæ, obtusæ, frondibus magis minùsve numerosis, brevibus, in nodulos quandoque transformatis, instructæ, contiguæ, ita ut helicoideas series exhibeant. Inter has varices, binæ costæ longitudinales, nodiformes, in carinâ prominentiores, existunt; quæ quidem

longitudinales, nodiformes, que presentan su mayor eminencia en la quilla, se desvanecen rápidamente hacia la parte superior del anfracto y van disminuyendo paulatinamente hacia la inferior, llegando, sin embargo, hasta la sutura. Toda la concha está adornada de pequeñas y apretadas estrías transversales granulosas, de varias dimensiones; la parte anterior de los anfractos presenta además costillas y costillitas dispuestas de manera que dos de aquéllas alternan con una más fina. Abertura oval; columnilla muy arqueada.—Falta la parte inferior de la concha.

Según hace notar Hörnes, el *M. aquitanicus* varía con la edad, de manera que los individuos adultos son más convexos, menos prolongados; las dos costillas nodiformes colocadas entre las varices se refunden en una. Ofrece también variaciones respecto de las varices, que unas veces están provistas de frondes y otras de nódulos; del ángulo espiral, que es más ó menos agudo, y de las costillas transversales, que son más ó menos gruesas y numerosas.

El ejemplar encontrado en Montjuich no es de los más adultos, y puede referirse á la fig. 2, lám. XXII, de Hörnes.

Las especies que se encuentran en la ob. cit. de Michelotti con los nombres de *M. triqueter*, *M. nodiferus*, *M. Bonelli* y *M. despectus*, parecen ser formas del *M. aquitanicus* en que se presentan más ó menos eminentes las costillas longitudinales; las varices más ó menos redondeadas, salientes, con frondes, nodosas, etc., y algunos otros caracteres muy variables.

Loc.—Molasa de Montjuich en las capas de *Cardita Jouanneti*, cerca de «Nuestra Señora de Port,» *Mus. Sem. Concil.*

Loc. extranjeras.—Saubrigues en Dax (mioc. inf.), *Grateloup;* Cestas, Lagus en Saucats y le Coquillat en Léognan, *Benoist;* Turena, según *Hörnes;* Grund, Baden, Vöslau, Gainfahren, Enzesfeld, Forchtenau, *Hörnes;* Lapugy, según *Hörnes;* Niederkreuzstetten, Niederleis, Lissitz, Jerutek, Porzteich, Jaromeric, Poels en Wildon, Ritzing, Costej, Bujtur, *Hörnes* y *Auinger;* Montegibbio, Montebaranzone (Modenés), *Coppi;* colinas de Turín, *Michelotti;* Termo-fourà, Rio della Batteria, Baldisero (mioc. med.), colinas de Tortona, Stazzano (mioc. sup.), *Bellardi.*

costæ versùs partem anfractûs supernam subitò evanescunt, versùs autem infernam sensìm decrescunt, ad suturam usquè tamen pervenientes. Totius testæ superficies minutis confertisque striis transversis, granulosis, dimensionibus versabilibus munita; pars anfractuum antica exhibet insuper costas costulasque, ita dispositas ut duæ ex illis aliâ tenuiori alterneutur. Apertura ovalis; columella valdè arcuata.—Pars testæ infera desideratur.

Sensu Hörnesiano, *M. aquitanicus* pro ætate variabilis est, adeò ut individua magìs convexa, minùs elongata evadant, et utraque costa nodiformis, inter varices posita, in unam refundatur. Notantur etiam modificationes in varicibus, quæ vel frondibus, vel nodulis præditæ sunt, necnon in angulo spirali, qui magìs minùsve acutum se exhibet, et in costis transversis, quæ magìs minùsve validæ ac numerosæ dantur.

Specimen Monte Jovis repertum quo ad ætatem adultam non pervenit, ad fig. 2, tab. XII Hörn. op. referri potest.

Species, quæ in op. Michelotti-ano citantur sub *M. triquetri*, *M. nodiferi*, *M. Bonelli* et *M. despecti* nominibus, *Muricis aquitanici* formæ esse videntur, in quibus costæ longitudinales plùs minùsve eminentes, varices plùs minùsve teretes, prominentes, frondosæ, nodosæ, etc., aliis omissis characteribus versabilibus, exhibentur.

Loc.—Lectis arenaceis ex *Carditâ Jouanneti* Monte Jovis, propè loc. «Ntra. Sra. de Port» dictum, *Mus. Sem. Concil.*

Loc. extranjeras.—Saubrigues en Dax (mioc. inf.), *Grateloup;* Cestas, Lagus en Saucats y le Coquillat en Léognau, *Benoist;* Turena, según *Hörnes*; Grund, Baden, Vöslau, Gainfahren, Enzesfeld, Forchtenau, *Hörnes;* Lapugy, según *Hörnes;* Niederkreuzstetten, Niederleis, Lissitz, Jerutek, Porzteich, Jaromeric, Poels en Wildon, Ritzing, Costej, Bujtur, *Hörnes* y *Auinger;* Montegibbio, Montebaranzone (Modenés), *Coppi;* colinas de Turín, *Michelotti;* Termo-fourà, Rio della Batteria, Baldisero (mioc. med.), colinas de Tortona, Stazzano (mioc. sup.), *Bellardi.*

5. MUREX cfr. AQUITANICUS GRATELOUP.

Lám. IV, fig. 24, 25.

Según puede verse por el fragmento que con el nombre de *M.* cfr. *aquitanicus* Grateloup representamos en la lám. IV, fig. 24, 25, existió en nuestro mar placentino un tipo que, por los caractéres que en dicho fragmento se reconocen, cuando menos se acerca á la forma tortónica dibujada en la repetídas veces citada obra de los señores Hörnes y Auinger, lám. XXV, fig. 3, que es copia de un individuo de Gainfahren. Quizás ulteriores exploraciones nos suministrarán ejemplares más completos, con los cuales podamos formar criterio más seguro acerca de la atribución que deberá hacerse de este tipo, y en consecuencia, si en contra de lo que hasta aquí se ha creído, podrá asegurarse que esta forma ha salvado los límites del mioceno, alcanzando su longevidad hasta los tiempos placentínicos.

Loc.—Arcillas arenosas azuladas placentínicas superiores del torrente de can Albareda, cerca de Sant Feliú del Llobregat, *Mus. Sem. Concil.*

6. MUREX CAMPANII DE STEFANI et PANTANELLI. VAR.

Lám. IV, fig. 26, 27; lám. V, fig. 28, 29.

M. testâ ovato-ventricosâ, sepemfariam varicosâ; varicibus spinosis; anfractibus convexis, transversìm striatis si cingulatis; striis granulosis; aperiurâ ovato-rotundatâ, labro dextro sulcato; canali aperto, recurvo; umbilico patente.

El ejemplar dibujado en la lám. IV, fig. 26, 27 (joven) tiene 23 1/2 de long. y 15 1/2 milím. de diám.

1841.	MUREX ASPERRIMUS,	MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, pág. 27; lám. III, f. 4, 5.
1856.	» SEDGWICKI,	HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, t. I, pág. 220; lám. XXIII, f. 2, 3.
1871.	» HÖRNESI,	D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, fasc. I, pág. 334; lám. V, f. 2.

5. MUREX cfr. AQUITANICUS GRATELOUP.

Tab. IV, figs. 24, 25.

Prout conspicitur ex fragmento, quod sub nomine *M.* cfr. *aquitanici* Grateloup (tab. IV, fig. 24-25) tradimus, in mari placentinico nostrâte typus quidem extitit, qui, ex characteribus in prædicto fragmento recognitis, formæ tortonicæ, apud Hörnes et Auinger (tab. XXV, fig. 3, operis sæpissimé citati), specimen Gainfahrense repræsentanti, appropinquatur. Forsitàn ulteriores lectorum explorationes specimina meliora nobis subministrabunt, ex quibus criterium tutius circa hunc typum efformare queamus, et consequentèr, asserere an, præter opinionem usque nunc admissam, forma ista ævi mioceni limites transgressa fuerit, et usquè ad tempora placentinica pervixerit.

Loc.—Argillis arenulosis cæruleis placentinicis supernis in torrente «can Albareda» dicto, propè Sant Feliu del Llobregat, *Mus. Sem. Concil.*

6. MUREX CAMPANII DE STEFANI et PANTANELLI, VAR.

Tab. V, fig. 26, 27; tab. V, fig. 28, 29.

M. testâ ovato-ventricosâ, septemfariam varicosâ; varicibus spinosis; anfractibus convexis, transversìm striatis et cingulatis; striis granulosis; aperturâ ovato-rotundatâ, labro dextro sulcato; canali aperto, recurvo; umbilico patente.

Specimen delineatum, tab. IV, fig. 26, 27 (juvenis), long. 23 1/2, diam. 15 1/2 mill. habet.

1841.	MUREX ASPERRIMUS,	MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, fol. 27; tab. III, f. 4, 5.
1856.	» SEDGWICKI,	HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, vol. I. fol. 220; tab. XXIII, f. 2, 3, 5.
1871.	» HÖRNESI,	D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, fasc. I, fol. 334; tab. V, f. 2.

1873. MUREX HÖRNESI,	BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, t. I, pág. 88.
1873. » »	COCCONI, *Enum. sist. d. moll. mioc. e plioc. d. prov. di Parma e di Piacenza*, pág. 31.
1874. » »	FORESTI, *Catal. d. moll. foss. plioc. delle colline Bolognesi*, pág. 57.
1875-80. » CAMPANII,	DE STEFANI et PANTANELLI, *Bull. Soc. malac. ital.*, t. IV (teste Pantanelli in *Journ. d. Conchyl.*, t. XXXII, pág. 332).
1879. » HÖRNESI,	FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du S.E. de la France. Moll. plioc.*, t. I, pág. 6.
1884. » »	DEPONTAILLIER, *Fragments d'un Catal. descr. d. foss. du plioc. des envir. de Cannes*, in *Journ. d. Conchyl.*, t. XXXII, página 56; lám. I, f. 1.

De esta especie se ha encontrado sólo el fragmento de un individuo adulto y un individuo joven en el que, por tanto, ofrecen cierta vaguedad los caracteres, más aún perteneciendo á un grupo del que se han dado á conocer varias formas sumamente afines. He ahí la descripción que se encuentra en la citada obra de D'Ancona, relativa á su *M. Hörnesi:*

«Concha oval-ventruda, compuesta de 7-8 vueltas, con 7 varices poco elevadas, espinosas. Toda la superficie está cubierta de estrías transversales granulosas..... algunas de las cuales son bastante gruesas, de manera que ofrecen el aspecto de cordoncitos. Las varices en el último anfracto tienden á elevarse en forma de escamas acuminadas, y en la parte media de las vueltas forman espinas agudas y acanaladas. La abertura es oval, redonda; el labio derecho surcado interiormente; el canal abierto, de mediana longitud, ligeramente retorcido, y el ombligo profundo.»

Este *Murex*, junto con el *M. Sedgwicki* Michelotti, el *M. subasperrimus* D'Orbigny y el *M. conglobatus* Michelotti, corresponde á un grupo de formas tan afines, que las más de las veces, y aun en estado adulto es difícil distinguirlas entre sí. Todas ellas pueden considerarse como desviaciones más ó menos bien definidas del tipo que se ha transformado en el *M. trunculus* Linné de los mares actuales.

Fontannes coloca inmediatamente después de su *M. Neomagensis* una forma afine que atribuye provisionalmente al *M. Hörnesi* (*M. Campanii*) porque no posee ejemplares en buen estado. Después de

38

39

40

41

46

47

44

45

48

49

42

50

43


N. Font y Sagué dib.° Imp. Ed. Bry, Paris. Amelie de Vaux-Bidon lith.

38-41. Murex polymorphus Brocchi
42-43. Murex polymorphus Brocchi, var Barcinonensis. Almera et Bofill.
44-47. Murex craticulatus Brocchi. _ 48-49. Murex craticulatus Brocchi var. fusulus Almera et Bofill. _ 50 Murex funiculosus Borson, var. Restitutensis Fontannes?

1873. MUREX HÖRNESI,	BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, vol. I, fol. 88.
1873. » »	COCCONI, *Enum. sist. d. moll. mioc. e plioc. d. prov. di Parma e di Piacenza*, fol. 31.
1874. » »	FORESTI, *Catal. d. moll. foss. plioc. delle colline Bolognesi*, fol. 57.
1875-80. » CAMPANII,	DE STEFANI et PANTANELLI, *Bull. Soc. malac. ital.*, vol. IV (teste Pantanelli in *Journ. d. Conchyl.*, vol. XXXII, fol. 332).
1879. » HÖRNESI,	FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du SE. de la France, Moll. plioc.*, vol. I, fol. 6.
1884. » »	DEPONTAILLIER, *Fragments d'un Catal. descr. d. foss. du plioc. des envir. de Cannes*, in *Journ. d. Conchyl.*, vol. XXXII, fol. 56; tab. I, f. 1.

Fragmentum hujus *Muricis*, necnon specimen unum ejusdem speciei haud adultum reperta sunt; quapropter characteres ipsius apertè non apparent, præsertìm cum ad sectionem, ex quâ quamplures formæ valdè affines evulgatæ, pertineat. En descriptio hujus speciei, in citato D'Ancona opere, extans:

«Testa ovato-ventricosa, 7-8 anfractibus efformata, varicibus 7 parùm elevatis, spinosis; superficies tota striis transversis granulosis ornata..... ex his aliquæ adeò conspicuæ ut costularum aspectum reddant. In ultimo anfractu, varices ad se erigendum propensionem ostendunt, squamarum instar acuminatarum, et in parte anfractuum media spinas acutas, canaliculatas, gignunt. Apertura ovalis, rotundata; labrum intùs sulcatum; canalis apertus, mediocritèr elongatus et paululùm contortus, umbilicus profundus.»

Forma ista una cum *Murice Sedgwicki* Michelotti, *M. subasperrimo* D'Orbigny, necnon *M. conglobato* Michelotti, ad sectionem formarum adeò similium pertinet, ut sæpè sæpiùs vel in ipsâ ætate adultâ, difficilè dignoscend sint. Omnes hi, tamquam derivationes plùs minùsve delimitatæ a tipo ortæ, qui in *M. trunculum* Linnæi nunc viventem transformatus est, quidem considerari possunt.

Parallelum a Bellardi inter has quatuor formas fossiles factum consulendo (op. cit., fol. 71), asseri potest specimen nostrâs ad formam a D'Ancona descriptam referri debet.

enumerar de sus individuos los caracteres por los cuales convienen con las descripciones que de dicha especie dan D'Ancona y Bellardi, concluye diciendo que las divergencias que presenta la forma de la cuenca del Ródano, establecen una transición entre esta especie y el *M. Neomagensis*, que á su vez se enlaza con el *M. trunculus* actual por el intermedio de los *M. conglobatus* y *M. Pecchiolianus*.

Poco después de la publicación del citado trabajo de M. Depontaillier, el Sr. Pantanelli, en el mismo tomo del *Journ. d. Conchyl.*, pág. 352, advierte que él y el Sr. De Stefani (*Cat. descr. d. Moll. du plioc. des envir. de Sienne*, editado en el *Bullet. Soc. Malac. Ital.*, t. IV, 1875-80) ya hicieron observar que desde 1863 existía un *M. Hörnesi* Speyer, y por lo tanto dieron en dicho catálogo á la especie de D'Ancona el nombre de *M. Campanii*. No pudiendo existir en un mismo género dos formas con igual denominación específica, debe prevalecer el nombre impuesto por De Stefani y Pantanelli.

Hemos añadido la citación de la fig. 5, lám. XXIII, de la obra de Hörnes á las dos consideradas como tipo del *M. Hörnesi* por D'Ancona, por cuanto nuestro ejemplar ofrece con él bastante analogía.

Loc.—Arcillas arenosas azuladas placentínicas de Papiol y del torrente de can Albareda, *Mus. Sem. Concil.*; un ejemplar joven en las margas azuladas placentínicas de Esplugas, *Delás;* otro fragmento de individuo adulto en las margas azuladas subsolares de igual nivel de Sant Martí de Provensals, *Mus. Sem. Concil.*

Loc. extranjeras.—Pont-Pourquey (cuenca de Burdeos), *Benoist;* varios puntos de la cuenca de Viena, *Hörnes;* Pradalbino (Bolonés), *Foresti;* colinas de Siena, *D'Ancona;* Ca di Serra (Modenés), *Coppi;* Albenga, Ventimiglia, colinas de Asti, *Bellardi;* Placentino?, *Cocconi;* Nyons, Eurre (Drôme), Bollène (Vaucluse), Cannes, Biot, Niza, *Depontaillier;* Millas? (Pirineos orientales), *Fontannes*.

Cl. Fontannes immediatè post suum *M. Neomagensem*, formam ipsi affinem tradit, quam quidem, propter speciminum carentiam integrorum, pro tempore, ad *Muricem Hornesi (M. Campanii)* refert; et post characterum enumerationem, in speciminibus lectis agnitorum, per quos D'Anconianæ et Bellardianæ ipsius speciei descriptionibus congruunt, concludit asserens formæ Rhodanicæ variationes speciem hanc inter et *M. Neomagensem* transitionem constituere, necnon *M. trunculo* viventi, per *M. conglobatum* et *M. Pechiolianum*, speciem istam concatenari.

Paulo post operis Depontaillieri editionem, Pantanelli ipsomet volumine *Journ. d. Conchyl.*, fol. 352, animadvertit se et De Stefani (*Cat. descr. d. Moll. du plioc. des envir. de Sienne*, apud *Bullet. Soc. Malac. Ital.*, vol. IV, 1875-80 in lucem editum) indicavisse ab anno 1863 *Muricem Hörnesi* Speyer existere, quapropter in ipsorum catalogo prædicto, speciem D'Anconianam nomine *Muricis Campanii* insignivisse. Cum in eodem genere binæ formæ sub eâdem denominatione specificâ insignitæ existere nequeant, nomen a De Stefani et Pantanelli eidem impositum prævalere debet.

Loc.—Argillis arenulosis cæruleis placentinicis Papiol, torrentis «can Albareda». *Mus. Sem. Concil.* Esplugas propè Barcinonem, *Delás;* fragmentum individui adulti, in argillis arenulosis cæruleis ejusdem ætatis Sant Marti de Provensals, *Mus. Sem. Concil.*

Loc. extranjeras.—Pont-Pourquey (cuenca de Burdeos), *Benoist;* varios puntos de la cuenca de Viena, *Hörnes;* Pradalbino (Bolonés), *Foresti;* colinas de Siena, *D'Ancona;* Ca di Serra (Modenés), *Coppi;* Albenga, Ventimiglia, colinas de Asti, *Bellardi;* Placentino?, *Cocconi;* Nyons, Eurre (Drôme), Bollène (Vaucluse), Cannes, Biot, Niza, *Depontaillier;* Millas? (Pirineos orientales), *Fontannes.*

7. MUREX LASSAIGNEI Basterot.

Testâ costatâ, transversè striatâ; labro patulo, quinquedentato.

1825. Purpura Lassaignei, BASTEROT, *Descript. géol. du bass. tert. du SO. de la France*, p. 50; lám. III, f. 17.
1840. » » GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, lám. XXX, f. 3-5; lám. XXXV, f. 5-7.
1856. Murex » HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, t. I, p. 232; lám. XXIV, f. 8.
1867. » striæformis, PEREIRA DA COSTA, *Moll. foss. dos depositos terc. de Portugal*, p. 162, lám. XIX, f. 9.
1871. » Lassaignei, D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, p. 319, lám. III, f. 6.
1874. » » BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, t. I, p. 97.

Var. ARIESENSIS Fontannes.

Lám. VIII, fig. 73, 74.

Labrum in tertiâ regione posticâ breve, anticé tuberculis quaternis sensìm decrescentibus instructum.

1870. Murex Lassaignei var. Ariesensis, FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du SE. de la France, Moll. plioc.*, t. I, p. 7 (sub nomine var. *Ariesiana*); lám. I, fig. 6-8.

Aunque no hemos podido encontrar todavia un ejemplar integro de esta forma, creemos que el fragmento de la última vuelta cuya figura damos, es suficiente para poder afirmar la existencia de esta especie en nuestro mar plioceno. En él se ven las cuatro costillas muy salientes de la parte anterior de la misma, el borde derecho arqueado, provisto en sus dos tercios anteriores de cuatro tubérculos que van disminuyendo gradualmente de tamaño hacia la parte anterior.

Loc.—Arcillas arenosas azuladas placentínicas superiores, del torrente de can Albareda; *Mus. Sem. Concil.*

Loc. extranjeras. — Bollène, Rastau, Nyons, Saint-Laurent-du-Pape, Millas, *Fontannes.*

180

7. MUREX LASSAIGNEI BASTEROT.

Testâ costatâ, transversè striatâ; labro patulo, quinque-dentato.

1825.	PURPURA	LASSAIGNEI,	BASTEROT, *Descript. géol. du bass. tert. du SO. de la France*, fol. 50; tab. III, f. 17.
1840.	»	»	GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, tab. XXX, f. 3-5; tab. XXXV, f. 5-7.
1856.	MUREX	»	HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, vol. I, fol. 232; tab. XXIV, f. 8.
1867.	»	STRIÆFORMIS,	PEREIRA DA COSTA, *Moll. fos. dos depositos terc. de Portugal*, fol. 162, tab. XIX, f. 9.
1871.	»	LASSAIGNEI,	D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, fol. 319, tab. III, f. 6.
1874.	»	»	BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, vol. I, fol. 97.

VAR. ARIESENSIS FONTANNES.

Tab. VIII, fig. 73, 74.

Labrum in tertia regione posticâ breve, anticè tuberculis quaternis sensìm decrescentibus instructum.

1870. MUREX LASSAIGNEI var. ARIESENSIS, FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du SE. de la France, Moll. plioc.*, vol. I, fol. 7 (sub nomine var. *Ariesiana*); tab. I, fig. 6-8.

Quamquam hujus formæ specimen integrum a nobis minimè adhuc repertum sit, ex ultimi anfractûs fragmento, cujus figuram tradimus, opinamur hujus speciei existentiam in mari nostrâte plioceno admitti posse. Re quidem verâ, in parte ipsius anticâ costæ quatuor conspiciuntur prominentes; labrum arcuatum, anticè tuberculis quatuor sensìm antrorsum decrescentibus munitum.

LOC.—Argillis arenulosis cæruleis placentinicis supernis torrentis can Albareda, *Mus. Sem. Concil.*

LOC. EXTRANJERAS.—Bollène, Rastau, Nyons, Saint-Laurent-du-Pape, Millas, *Fontannes.*

8. MUR
EX LINGUA-BOVIS Grateloup.

Lám. V, fig. 30, 31.

M. testâ ovatâ, papillosâ; varicibus lamelliformibus; columellâ depressâ; labro margine dilatato; intùs dentato.

El ejemplar dibujado tiene 30 milím. de long. y 19 de diám.

1825. Murex lingua-bovis, BASTEROT, *Descript. géol. du Bass. tert. du SO. de la France*, p. 59; lám. III, f. 10.
1840. » vitulinus, GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, lám. XXXI. f. 17-19.
1847. » lingua-bovis, MICHELOTTI, *Descript. d. foss. mioc. de l'Italie septent.*, p. 244.
1856. » » HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, t. I, p. 230; lám. XXIV, f. 1-3.
1866. » » PEREIRA DA COSTA, *Moll. foss. dos depositos terc. de Portugal*, p. 158.
1885. » » R. HÖRNES y M. AUINGER, *Die Gaster. der Meeres-ablag. erst. u. zwei. mioc. Medit.-stufe in d. Oest.-Ung.*, p. 213; lám. XXV, f. 4-7.

El único ejemplar que hasta ahora hemos podido recoger, si bien algo deformado, ofrece los caracteres suficientes para referirlo á este tipo, dibujado en la obra de R. Hörnes y M. Auinger (fig. 7). En efecto, es de forma oval, ventruda, está provisto de varices muy manifiestas; su espira es cónica y formada de seis vueltas divididas por una quilla en dos partes, de las que la superior es más ancha, notándose sobre dicha quilla una serie de tubérculos que se prolongan hasta las suturas. El último anfracto excede á los dos tercios de la longitud total y es notablemente excavado en la parte inferior, terminando en un canal corto, ancho, más ó menos cerrado. Toda la superficie está cubierta de granulaciones que simulan las papilas de la lengua del buey. La abertura es ancha, triangular; el labio derecho ó externo no puede reconocerse en nuestro ejemplar; el izquierdo es aplanado, ofreciendo cierta semejanza con el de las *Púrpuras;* el ombligo es abierto.

Es muy atinada la consideración de Michelotti al decir, tratando de este *Murex*, que antes de admitir la identidad de una especie

8. MUREX LINGUA-BOVIS GRATELOUP.

Tab. V, fig. 30, 31.

M. testâ ovatâ, papillosâ; varicibus lamelliformibus; columellâ depressâ; labro margine dilatato; intùs dentato.

Specimen delineatum, long. 30, lat. 19 mill. habet.

1825.	MUREX	LINGUA-BOVIS,	BASTEROT, *Descript. géol. du Bass. tert. du SO. de la France*, fol. 59; tab. III, f. 10.
1840.	»	VITULINUS,	GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, tab. XXXI, f. 17-19.
1847.	»	LINGUA-BOVIS,	MICHELOTTI, *Descript. d. foss. mioc. de l'Italie septent.*, fol. 244.
1856.	»	»	HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, t. I, fol. 230; tab. XXIV, f. 1-3.
1866.	»	»	PEREIRA DA COSTA, *Moll. foss. dos depositos terc. de Portugal*, fol. 158.
1885.	»	»	R. HÖRNES y M. AUINGER, *Die Gaster. der Meeres-ablag, erst. u. zwei mioc. Medit.-Stufe in d. Oest.-Ung.*, fol. 213; tab. XXV, f. 4-7.

Specimen unicum a nobis usque nunc collectum, etsi aliquantulùm defformatum, characteres exhibet sufficientes ut in eo typus Basteroti, apud R. Hörnes et M. Auinger (fig. 7) delineatus, recognoscatur. Profectò, testa est ovalis, ventricosa, varicosa, spira conica sex anfractibus efformata, carinâ inæqualiter in duas partes divisis, ex quibus superna latior; carina autem tuberculis usquè ad suturas productis ornata. Anfractus ultimus $^2/_3$ longitudinis excedens, in parte anticâ valdè excavatus et in canalem brevem, latum, plùs minùsve clausum, productus. Superficies tota granulis instar papillarum cooperta, ita ut linguam simulet bovinam. Apertura lata, trigona; labrum incognitum; labium depressum, *Purpurarum* simile. Umbilicus apertus.

Michelotti de hâc specie agens, appositè ait examen et individuorum collationem præcedi oportere, priùs quam analogia inter formas vi-

viviente con otra fósil, deben examinarse y compararse los individuos, sobre todo cuando la especie miocena no tiene representantes en los depósitos pliocenos, por lo cual debe admitirse como buena la especie de Basterot y tenerse como distinta del *M. vitulinus* Lamarck.

Loc.—Mioc. sup. Gelida (provincia de Barcelona), en las capas de *Pereiræa Gervaisi*, *Mus. Sem. Concil.*

Loc. extranjeras.—Saucats, Léognan, *Basterot;* Saint-Paul de Dax, Saubrigues, *Grateloup;* Cassagne, Moulin de Lagus, Giraudeau (cuenca de Burdeos), *Benoist;* Grund, Gainfahren, Vöslau, Steinabrunn, *Hörnes;* Soos, Forchtenau, Bujtur, Lapugy, *Hörnes* y *Auinger;* Turin, *Michelotti;* Módena, seg. *Hörnes;* Cacella, *Pereira da Costa*, *Ribeiro;* Mutella, Carnide, *Ribeiro.*

9. MUREX STRIÆFORMIS Michelotti.

Lám. V, fig. 32, 33.

M. testâ fusiformi; anfractibus convexiusculis, obscurè carinatis, striis transversis subgranulosis; obsoletis; aperturâ subrotundâ; columellâ lævigatâ, labro intùs plicato, incrassato, canaliculato.

El ejemplar dibujado tiene 34 milím. de long. y 21 de diám.

1841. Murex striæformis,	MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, p. 18, núm. 26.
1847. » »	MICHELOTTI, *Descript. d. foss. mioc. de l'Italie septent.*, p. 241; lám. XI, f. 7.
1856. » »	HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck v. Wien*, t. I, p. 235; lám. XXIV, f. 13.
1867. » craticulatus,	PEREIRA DA COSTA, *Moll. foss. dos depositos terc. de Portugal*, p. 162; lám. XIX, f. 8 (non. 7).
1872. » striæformis,	BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, t. I, p. 95.
1873. » »	FISCHER et TOURNOUËR, *Anim. foss. du Mont Léberon*, p. 119; lám. XVI, f. 7, 8.

Concha fusiforme, de espira corta, poco aguda, compuesta de siete anfractos algo convexos, divididos en dos partes desiguales: la posterior es más ancha, deprimida; la anterior algo convexa. En el sen-

ventes et fossiles admittatur, maximè cum species miocena in stratis pliocenis minimè detur; quapropter species Basterotiana admittenda tamquam bona et a *M. vitulino* Lamarcki secernenda.

Loc.—Mioc. sup. Gelidæ (provinciâ Barcinonensi), in lectis a *Pereireâ Gervaisi*, *Mus. Sem. Concil.*

Loc. EXTRANJERAS.—Saucats, Léognan, *Basterot;* Saint-Paul de Dax, Saubrigues, *Grateloup;* Cassagne, Moulin de Lagus, Giraudeau (cuenca de Burdeos), *Benoist;* Grund, Gainfahren, Vöslau, Steinabrunn, *Hörnes;* Soos, Forchtenau, Bujtur, Lapugy, *Hörnes* y *Auinger;* Turin, *Michelotti;* Módena, seg. *Hörnes;* Cacella, *Pereira da Costa, Ribeiro;* Mutella, Carnide, *Ribeiro.*

9. MUREX STRIÆFORMIS MICHELOTTI.

Tab. V, fig. 32, 33.

M. testâ fusiformi; anfractibus convexiusculis, obscurè carinatis, striis transversis subgranulosis; obsoletis; aperturâ subrotundâ; columellâ lævigatâ, labro intùs plicato, incrassato, canaliculato.

Specimen delineatum, long. 34, diam. 21 mill. habet.

1841.	MUREX	STRIÆFORMIS,	MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, fol. 18, núm. 26.
1847.	»	»	MICHELOTTI, *Descript. d. foss. mioc. de l'Italie septent.*, fol. 241; tab. XI, f. 7.
1856.	»	»	HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, vol. I, fol. 235; tab. XXIV, f. 13.
1867.	»	CRATICULATUS,	PEREIRA DA COSTA, *Moll. foss. dos depositos terc. de Portugal*, fol. 162; tab. XIX, f. 8 (non. 7).
1872.	»	STRIÆFORMIS,	BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, vol. I, fol. 95.
1873.	»	»	FISCHER et TOURNOUËR, *Anim. foss. du Mont Léberon*, fol. 119; tab. XIV, f. 7, 8.

Testa fusiformis, spira brevis, parùm acuta; septem anfractibus vix convexis in duas partes inæquales divisis, efformata: pars horum postica latior, depressa; antica autem aliquantulùm convexa, longi-

tido longitudinal se observan costillas variciformes, 7 en el ejemplar encontrado, que presentan su mayor eminencia en la quilla de las vueltas de espira. Cubren la concha numerosas costillitas transversales, que parecen granulosas, siendo menos visibles las de la parte posterior de los anfractos. La última vuelta ocupa más de $^{2}/_{3}$ de la longitud total de la concha; es ventruda y se deprime bruscamente en la parte anterior, donde las costillitas transversas son mucho mayores; una de ellas, sobre todo, bastante alejada de la base, adquiere la forma como de un cíngulo. La cola es corta, ancha, retorcida, y aparecen en ella prolongaciones de las costillas variciformes. La abertura es oval, y el labio columelar está revestido de una callosidad lisa, apenas extendida. El canal es cerrado; nótase una hendidura umbilical.

Los caracteres de la forma de Montjuich se avienen con los indicados en la descripción de Michelotti.

El *M. striæformis*, según los datos actualmente recogidos, es más antiguo que su afine el *M. Lassaignei* Basterot, citado en varias obras que tratan de la fauna pliocena. En efecto, nosotros hemos recogido la especie de Michelotti en las capas de *Cardita Jouanneti*.

Loc.—Molasa de Montjuich, al SO. del castillo.

Loc. extranjeras.—Mérignac, Lariey en Saucats, Saint-Paul-lès-Dax, Saint-Avit, rara en el molino de Bernachon, en Martillac y en Cestas (cuenca de Burdeos), *Benoist;* Grund, Porstendorf en Mährisch-Trübau, *Hörnes;* Montegibbio (Modenés), *Coppi;* colinas de Turín, *Michelotti;* Termo-fourá, Villa Ferzano, Rio della Batteria, Baldissero, *Bellardi;* Cabrières (Var), *Fischer* y *Tournouër;* Portugal, *Pereira da Costa*, *Ribeiro*.

10. MUREX AUSTRIACUS R. Hörnes et M. Auinger.

Lám. V, fig. 34, 35.

M. testâ ventricosâ, varicosâ, varicibus tribus subcontinuis, obliquis, rotundatis; interstitiis uninodosis; anfractibus quinque subangulosis, transversè obsoletè plicatis et striatis; aperturâ dilatatâ, ovali; labro dextero crasso, intùs dentato; columellâ callosâ; canali clauso, subumbilicato.

El ejemplar dibujado tiene 31 milím. de long. y 22 de diám.

tudinalitèr costis variciformibus (in specimine reperto septem) quæ in anfractuum carinâ prominentiam maximam exhibent, ornata. Transversè quamplurimis costulis veluti granulosis cooperta, ex quibus minùs conspicuæ in parti anfractuum posticâ decurrent. Anfractus ultimus $^2/_3$ totius testæ longitudinis superans, ventricosus et in parte anticâ abruptè depressus, ubi costulæ multò magis conspicuæ sunt, inter quas una a basi sat distans, cingulum simulans, eminet. Cauda brevis, lata, recurva, in quâ costarum prolongationes variciformium manifestè apparent. Apertura ovalis; labium callo lævi, vix expanso munitum; canalis clausus; umbilicus, instar fissuræ, linearis.

Formæ Monsjoviensis characteres cum characteribus Michelottianæ descriptionis consonant.

M. striæformis, juxta hodiernas notitias, antiquior est affini ipsius, scilicet *Murice Lassaignei* Basterot in quamplurimis operibus de faunâ pliocenâ agentibus allato. Etquidem, nos hanc Michelottii speciem in stratis *Carditæ Jouanneti* reperimus.

Loc.—Lectis helveticis arenaceis Montjuich, SO. castri.

Loc. extranjeras.—Mérignac, Lariey en Saucats, Saint-Paul-lès-Dax, Saint-Avit, rara en el molino de Bernachon, en Martillac y en Cestas (cuenca de Burdeos), *Benoist;* Grund, Porstendorf en Mährisch-Trübau, *Hörnes;* Montegibbio (Modenès), *Coppi;* colinas de Turín, *Michelotti;* Tormo-fourà, Villa Forzano, Río della Batteria, Baldissero, *Bellardi;* Cabrières (Var), *Fischer* y *Tournouër;* Portugal, *Pereira da Costa, Ribeiro.*

10. MUREX AUSTRIACUS R. Hörnes et M. Auinger.

Tab. V, fig. 34, 35.

M. testâ ventricosâ, varicosâ, varicibus tribus subcontinuis, obliquis, rotundatis; interstitiis uninodosis; anfractibus quinque subangulosis, transversè obsoletè plicatis et striatis; aperturâ dilatatâ, ovali; labro dextero crasso, intùs dentato; columellâ callosâ; canali clauso, subumbilicato.

Specimen delineatum long. 31, diam. 22 mill. habet.

1856. MUREX GENEI, HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, t. I. p. 231; lám. XXIV, f. 6, 7.

1885. » AUSTRIACUS, R. HÖRNES et M. AUINGER, *Die Gaster. der Meeres-ablag. erst. u. zwei. mioc. Medit.-stufe in d. Öst-Ung.*, p. 212.

Concha subtrigona, oval, fusiforme; espira cónica compuesta de 5 anfractos algo convexos, obtusamente angulosos hacia la sutura anterior. Toda la concha está cubierta de costillas algo gruesas que alternan con otras que lo son menos. Nótanse en ella tres varices redondeadas, discontinuas, de aspecto laciniado, á causa de las costillas y costillitas transversales. En el último anfracto, la parte de las varices que mira hacia la abertura está cubierta de finas, apretadas y sinuosas laminillas, que se extienden por la parte superior del mismo hasta llegar á la sutura, de manera que toda esta parte contigua á la misma ofrece un aspecto foliáceo. En el espacio comprendido entre las varices aparece un grueso nódulo tan elevado como ellas, pero no foliáceo. La boca es oval, casi redonda; el labio derecho foliáceo, robusto; la columnilla tiene la callosidad apenas extendida sobre el vientre. El canal es ancho, corto, cerrado, apenas retorcido.

La facies de la forma de Montjuich tiene bastante analogía con la de la especie dibujada en la Monografía de Michelotti (lám. v, f. 1), pudiendo referirse en cuanto al número de varices á la var. *a (anfractibus varicibus tribus, interstitiis uni-nodosis)* de dicho autor.

Así los caracteres del texto como los que presentan las figuras citadas de la obra de Hörnes convienen á la forma de Montjuich. El Sr. Bellardi opina que la de la cuenca de Viena se separa de la típica y aun sospecha que consultando muchos individuos, más que como variedad, pudiera considerarse como especie distinta. Poseyendo nosotros solo un ejemplar, no nos ha sido posible emitir juicio sobre esta cuestión, que á nuestro modo de entender, han resuelto los señores R. Hörnes y M. Auinger en el l. c., á la vista de 11 ejemplares de Grund y 2 de Niederleis, que posee el Real Museo de Mineralogía de Viena.

«Como es natural, dicen, los ejemplares varían así en la forma de la espira como en la ornamentación; pero la quilla no se presenta nunca tan acentuada como la representa Hörnes en la fig. 7, antes al contrario, algunos la tienen menos pronunciada que la de la figura 6, de tal suerte, que puede dudarse de la existencia de la quilla,

1856. MUREX GENEI, HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, vol. I, fol. 231; tab. XXIV, f. 6, 7.

1885. » AUSTRIACUS, R. HÖRNES et M. AUINGER, *Die Gaster. der Meeres-ablag. erst. u. zwei. mioc. Medit.-stufe in d. Öst-Ung.*, p. 212.

Testa ovalis, subtrigona, fusiformis, spira conica, 5 anfractibus vix convexis, versùs carinam anticam obtùsè angulatis, efformata. Costis costulisque transversis alternantibus, necnon varicibus tribus teretibus, discontinuis, costarum costularumque transversarum productione, veluti laciniatis, instructa. In ultimo anfractu, pars varicum contra aperturam sita lamellis tenuibus, confertis, sinuosisque composita; lamellæ usquè ad partem suturæ supernam protendentes, necnon marginem ejusdem foliaceum reddentes. Inter varices nodus datur adeo eminens ut istæ, sed non foliaceus. Apertura ovalis, ferè rotundata, labrum foliaceum, validum; columella callositate vix expansâ; canalis latus, brevis, clausus, vix contortus.

Facies formæ Monsjoviensis faciem speciminis in Michelottianâ Monographiâ (tab. v, f. 1.) delineati prorsùs memorat; et quòd ad varicum numerum attinet, varietati *a* (anfractibus varicibus tribus, interstitiis uni-nodosis) prædicti auctoris coadunari potest.

Alioquin, sive textûs, sive figurarum characteres, in opere Hornesiano allati, formæ Monsjoviensi omninò conveniunt. Bellardianâ sententiâ, Vindobonensis forma a typicâ differt, ita ut sentiat, quamplurimis speciminibus perspectis, non tantùm varietatem, sed etiam fortè speciem distinctam, ex eâ creari posse. Cum nos unum tantùm specimen possideamus, nobis non licet sententiam circa hoc proferre; tamen, juxta sensum nostrum, R. Hörnes et M. Auinger, l. c., 11 Grund et 2 Niederleis specimina, in regio Vindobonensi mineralogiæ musæo exposita, prospicientes, eam absolvunt.

«Inquiunt, enim sicuti solet, specimina tam in spiræ quam in sculpturæ formâ versabilia sunt; tametsi carina nunquam adeò prominens evadit, ut in fig. 7 ab Hörnes perhibetur, imò potiùs aliqua carinam minùs prominentem quam in f. 6 ejusdem tab. possident, ita ut de carinæ existentiâ dubitare liceat. Sculptura conspicuior quam in

La ornamentación nunca se presenta más acentuada que en las dos figuras citadas, mientras que las varices en el tipo italiano son muy desarrolladas. Por tanto, nos inclinamos á seguir el segundo extremo indicado por Bellardi, y considerar los ejemplares austriacos atribuídos por Hörnes al *M. Genei* como una forma propia.

»A falta de otras formas con que poder compararla, deberia estudiarse si las mencionadas conchas se pueden referir al *M. curvicosta* Grateloup (*Atlas conch. foss. du bassin de l'Adour*, lám. XXX, f. 34). Aunque el dibujo que da este autor es muy imperfecto, con todo creemos que más bien se puede referir la concha del Adour al *M. Genei* que á la forma austriaca, para la que proponemos el nombre de *M. austriacus*, á la cual conviene perfectamente la descripción dada por Hörnes, en la que nos apoyamos, sin hacerle adición alguna.»

Una forma actual afine al *M. Genei* es el *M. emarginatus* Sowerby (Reeve, *Monograph of the genus* Murex, lám. I, fig. 1).

Loc.—Molasa de Montjuich, capas de *Cardita Jouanneti*, al SO. del Castillo, *Masferrer*.

Loc. EXTRANJERAS.—Grund, *Hörnes;* Niederleis, *R. Hörnes* y *M. Auinger*.

11. MUREX POLYMORPHUS BROCCHI.

Lám. VI, fig. 38-41.

M. testâ subfusiformi, transversìm sulcatâ, longitudinalitèr costatâ; anfractibus bipartitis, carinatis; carinâ spinis fornicatis coronatâ; labio intùs sulcato; caudâ longiusculâ, ascendente.

El ejemplar dibujado en la lám. VI. fig. 38, 39, tiene 33 milím. de long. y 17 de diám.—Idem, lám. VI, fig. 40, 41, tiene 19 milím. de long. y 11 de diám.

1814. MUREX POLYMORPHUS, BROCCHI, *Conchiologia foss. subap.*, t. II (1843), p. 206; lám. VIII, fig. 4.

1841. » » MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, p. 12; lám. II, fig. 4-7.

1847. » » MICHELOTTI, *Descript. d. foss. mioc. de l'Italie septent.*, p. 241.

utrâque figurâ citatâ nunquam offertur, dùm varices speciminum Italiæ validissimæ sunt. Quapropter animus noster se inclinat ad extremum secundum a Bellardi indicatum admittendum, atque idcircò specimina Austriaca ab Hörnes *Murici Genei* tributa, tamquam formam propriam existimamus.

»Ex aliorum defectu typorum ut eam cum ipsis conferamus, inquirendum esset an prædictæ testæ ad *M. curvicostam* Grateloup *(Atlas conchs. foss. du bassin de l'Adour*, tab. XXX, f. 34) referri possent. Quamquam figura ab hoc auctore exhibita valdè imperfecta sit, nihilominùs credimus testam Aturianam ad *Muricem Genei* potiùs quam ad typum Austriacum referri posse, cui nomen *M. Austriaci* adscribimus. Huic typo descriptio perfectè congruit, Hornesiana quapropter absque additione ulla eam admittimus.»

M. emarginatus Sowerby *Murici Genei* affinis (Reeve, *Monogr. of the genus* Murex, tab. I, f. 1) quidem considerari licet.

Loc.—Lectis arenaceis Montjuich ex *Carditâ Jouanneti*, *Masferrer*.

Loc. extranjeras.—Grund, *Hörnes;* Niederleis, *R. Hörnes* y *M. Auinger*.

11. MUREX POLYMORPHUS Brocchi.

Tab. VI, fig. 38-41.

M. testâ subfusiformi, transversìm sulcatâ, longitudinalitèr costatâ; anfractibus bipartitis, carinatis; carinâ spinis fornicatis coronatâ; labio intùs sulcato; caudâ longiusculâ, ascendente.

Specimen delineatum, tab. VI, fig. 38, 39, long. 33, diam. 17 mill. habet.—Idem, tab. VI, fig. 40, 41, long. 19, diam. 11 mill. habet.

1814. Murex polymorphus, BROCCHI, *Conchiologia foss. subap.*, vol. II (1843), fol. 206; tab. VIII, f. 4.

1841. » » MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, folio 12; tab. II. f. 4-7.

1847. » » MICHELOTTI, *Descript. d. foss. mioc. de l'Italie septent.*, fol. 241.

1871. MUREX POLYMORPHUS, D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, fasc. I, página 347; lám. VII, fig. 7-9.
1873. » » BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, t. I, p. 106.
» » » COCCONI, *Enum. sist. d. moll. mioc. e plioc. d. prov. di Parma e di Piacenza*, p. 36.
1884. » » DEPONTAILLIER, *Fragments d'un Catal. descr. d. foss. du plioc. des envir. de Cannes* in *Journ. de Conchyl.*, t. XXXII, p. 64.

Concha fusiforme, ventruda, con la espira alargada, aguda; anfractos aquillados hacia la sutura anterior, declives y aplanados en la parte posterior; la superficie está toda cubierta de pequeñas escamas imbricadas; los anfractos posteriormente adornados de costillitas transversales uniformes, y anteriormente de costillas y costillitas que las más de las veces alternan entre sí; la quilla de los anfractos está formada por una costillita más gruesa y saliente que las demás. Costillas longitudinales variciformes en número de 10, obtusas, prolongándose hasta la cola en el último anfracto y borrándose en la parte posterior, donde se observan numerosas y apretadas laminillas en sentido muy oblicuo al eje de la concha. En el encuentro de las varices con la quilla aparecen espinas cortas acanaladas hacia la parte de la abertura, las cuales, aunque rudimentarias, se notan también en la parte anterior del último anfracto. Abertura oval prolongada; el labio derecho forma un ángulo en la parte posterior y está provisto interiormente de pliegues. Apenas se notan vestigios del ombligo, que es largo, estrecho y superficial; cola larga, recta, apenas retorcida en su extremidad. El canal es abierto en los ejemplares encontrados.

Según indica su nombre, esta especie es muy variable, pues las costillas variciformes son más ó menos numerosas, obtusas, aparentes; las transversas más ó menos visibles, á veces nulas en la parte posterior de los anfractos; el canal unas veces es abierto, otras cerrado, etc.

La forma encontrada en el Ampurdán es bastante parecida al tipo descrito por Brocchi.

En el mioceno de Tortona existe una forma determinada por Mayer, con el nombre de *M. Dertonensis*, que, según Bellardi (ob. cit., p. 107), se transformó, mientras vivió en el mar plioceno, en el *M. polymorphus*.

Loc.—Arcillas arenosas azuladas placentinicas de Esplugas, cerca de Barcelona, *Delás;* y de Ciurana, en el bajo Ampurdán, *Chia*.

53

51

54

61

57

58

62

59

60

55

52

56


N. Font y Sagué dib.° Imp. Ed. Bry, Paris. Amélie de Vaux-Bidon, lith.

51-52. Murex sublavatus Basterot.
53-56. Murex sublavatus Basterot, var. Grundensis R. Hörnes et M. Auinger.
57-58. Murex cælatus Grateloup.
59-60. Murex cælatus Grateloup, var. Papiolensis Almera et Bofill.
61-62. Murex imbricatus Brocchi.

1871. MUREX POLYMORPHUS, D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, fasc. I, fol. 347; tab. VII, f. 7-9.
1873. » » BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, vol. I. fol. 106.
» » » COCCONI, *Enum. sist. d. moll. mioc. e plioc. d. prov. di Parma e di Piacenza*, fol. 36.
1884. » » DEPONTAILLIER, *Fragments d'un Catal. descr. d. foss. du plioc. des envir. de Cannes* in *Journ. de Conchyl.*, vol. XXXII, fol. 64.

Testa fusiformis, ventricosa, spirâ elongatâ, acutâ; anfractus versùs suturam anticam carinati, posticè declives et complanati; superficies squamulis imbricatis omninò cooperta. Anfractus posticè costulis transversis uniformibus ornati, anticè costis costulisque sæpè sæpiùs inter se alternantibus muniti; anfractuum carina costulâ validiore, cæterisque prominentiore, efformata. Costæ longitudinales variciformes 10 obtusæ, usquè ad caudam protractæ, posticè autem, ubi lamellæ numerosæ et confertæ, axi testæ valdè obliquæ, conspiciuntur, evanescunt. In intersectione varicum carinæque spinæ breves, ex latere aperturæ fornicatæ, quæ quidem etsi vix apparentes, in parte ultimi anfractùs posticâ singularitèr connotantur. Apertura ovalis elongata, labrum posticè angulatum, intùs plicatum. Vestigium umbilici, qui longus, angustus et superficialis est, vix existit. Cauda longa, recta, in extremitate subrecurva. Canalis in speciminibus collectis apertus.

Hujus speciei denominatio eam variabilem esse satis indicat; nam costæ variciformes plus minusve numerosæ, obtusæ et apparentes sunt; transversæ plùs minùsve conspicuæ quandoque in parte anfractuum posticâ obliteratæ; canalis tùm apertus, tùm clausus, etc.

Emporitensis forma typo a Brocchi descripto valdè similis est.

In mioceno Dertonensi forma quædam, a Mayer *M. Dertonensis* denominata, quæ juxta Bellardi (op. cit., fol. 107) in mari plioceno ad *M. polymorphum* pertransiit, colligitur.

Loc.—Argillis arenulosis cæruleis placentinicis Esplugas propè Barcinonem, *Delás*, et Ciuranæ, in tractu littorali Emporitensi, *Chia*.

Loc. extranjeras.—Barton Cliff (Inglaterra), Largileyre en Salles (Gironda), *Benoist;* Babbaurra en Caltamisseta (Sicilia), *Brugnone;* Fossetta, Rio Rocca, Zappolino (Modenés), *Coppi;* Asti, *Michelotti;* Placentino y colinas de Pisa, *Brocchi;* Bolonia, *Foresti;* Riluogo y Larniano en Siena, *De Stefani e Pantanelli;* Val d'Elsa, *D'Ancona;* Volpedo cerca de Tortona, Masserano cerca de Biella, Vezza cerca de Alba, *Bellardi;* Castell'Arquato en el rio della Gatta, Diolo, Montezago, Stramonte en el pueblo de Lugagnano, Val d'Arda, Rive Canne di Gropparello, *Cocconi;* Cannes, *Depontaillier*.

Var. BARCINONENSIS Almera et Bofill.

Lám. VI, fig. 42, 43.

Testa validior, spira plus aperta, perbrevis, anfractus vix distincti, sculptura in parte ultimi anfractûs anticâ validior, cauda brevior.

El ejemplar dibujado tiene 29 milím de long. y 21 de diám.

La forma dibujada en la lám. VI, fig. 42, 43, representa uno de los dos ejemplares que poseemos procedentes de las capas de *Cardita Jouanneti* de Montjuich, pudiendo considerarse como intermedia entre el *Murex Boeckhi* R. Hörnes et M. Auinger, dibujado en la lámina XXIV, f. 11 de la obra de M. Hörnes *(Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien)* y el *M. polymorphus* dibujado en la lám. VIII, f. 4 de la *Conch. foss. subap.* de Brocchi.

Difiere de la forma Brocchiana: 1.°, por ser más robusta; 2.°, por ser más corta; 3.°, por tener el ángulo espiral más abierto; 4.°, por su espira mucho más breve, de manera que el último anfracto ocupa unos $^5/_6$ de la longitud total de la concha; 5.°, por tener las vueltas tan aproximadas, que apenas se distinguen; 6.°, por la ornamentación más acentuada en la parte anterior del último anfracto; 7.°, por el canal más corto.

Siendo el tipo dado á conocer por Brocchi de las formaciones pliocenas, el Múrice de Montjuich no debe considerarse como una variedad derivada del mismo, sino como una forma ancestral, de la cual ha derivado la pliocena, pudiendo admitirse más bien ésta que el susodicho *Murex Dertonensis* Bellardi como tronco del *M. polymorphus* plioceno.

En los tiempos miocenos existió en la cuenca de Viena la forma que los Sres. R. Hörnes y M. Auinger han desmembrado del *M. cra-*

LOC. EXTRANJERAS.—Barton Cliff (Inglaterra), Largileyre en Salles (Gironda), *Benoist;* Babbaurra en Caltanisetta (Sicilia), *Brugnone;* Fossetta, Rio Rocca, Zappolino (Modenés), *Coppi;* Asti, *Michelotti;* Placentino y colinas de Pisa, *Brocchi;* Bolonia, *Foresti;* Riluogo y Larniano en Siena, *De Stefani e Pantanelli*; Val d'Elsa, *D'Ancona;* Volpedo cerca de Tortona, Masserano cerca de Biella, Vezza cerca de Alba, *Bellardi;* Castell'Arquato en el rio della Gatta, Diolo, Montezago, Stramonte en el pueblo de Lugagnano, Val d'Arda, Rive Canne di Gropparello, *Cocconi;* Cannes, *Depontaillier.*

VAR. **BARCINONENSIS** ALMERA et BOFILL.

Tab. VI, figs. 42, 43.

Testa validior, spira plus aperta, perbrevis, anfractus vix distincti, sculptura in parte ultimi anfractûs anticâ validior, cauda brevior.

Specimen delineatum long. 29, diam. 21 mill. habet.

Forma in tab. VI, fig. 42, 43 delineata unum ex duobus repræsentat spciminibus nostrâtibus in lectis ex *Carditâ Jouanneti* Montjuich collectis, quæ quidem forma, tamquam media inter *Muricem Boeckhi* R. Hörnes et M. Auinger apud M. Hörnes *(Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien,* vol. I, tab. XXIV, f. 11) et *M. polymorphum* apud Brocchi *(Conch. foss. subap.,* tab. VIII, f. 4) delineatas, existimari potest.

A formâ Brocchianâ differt: 1.° quia validior est; 2.° quia brevior; 3.° angulo spiræ magis aperto; 4.° spirâ multò breviori, ita ut anfractus ultimus $^5/_6$ totius testæ longitudinis subæquet; 5.° anfractibus plùs approximatis, ita ut vix inter se distinguantur; 6.° sculpturâ validiòre in parte ultimi anfractûs anticâ; 7.° caudâ breviore.

Cum typus a Brocchi evulgatus ex stratis pliocenicis ortum habeat, nihil dubium est Muricem Monsjoviensem non varietatem ab eo ortam, sed tamquam formam ipsius antecessorem, ex quâ pliocenica processit, existimari debere, adeò ut hanc formam *M. polimorphi* pliocenici stipitem fuisse, potiùs quam *M. Dertonensem* prædictum, admitti possit.

Temporibus miocenicis extitit quidem in conchâ Vindobonensi forma a R. Hörnes et M. Auinger ex *M. craticulato* Var. Hörnes (non

ticulatus var., M. Hörnes (non Brocchi) erigiéndola en especie, que han denominado *M. Boeckhi*, y que, según acabamos de decir, ofrece analogías con la *Barcinonensis.* Sin embargo, nuestro Múrice difiere: 1.°, por su forma general; 2.°, por la espira mucho más breve; 3.°, por los anfractos apenas distintos; 4.°, por la quilla más pronunciada, la cual simula un cordón.

Loc.—Molasa de Montjuich, capas de *Cardita Jouanneti, Mus. Sem. Concil.*

12. MUREX CRATICULATUS Brocchi.

Lám. VI, fig. 44-47.

M. testâ ovato–fusiformi, medio ventricosâ; anfractibus subcarinatis, plicato–nodosis, suprà planulatis; lineis striisve transversis squamulosis; aperturâ ovatâ; caudâ longiusculâ, angustâ, incurvâ.

El ejemplar dibujado en la lám. VI, f. 44-45, tiene 32 milím. de long. y 16 de diám.— Id. id. id., fig. 46-47, tiene 18 1/2 milím de long. y 10 de diám.

1814. MUREX CRATICULATUS,	BROCCHI, *Conchiologia foss. subap.*, t. II (1843), p. 195; lám. VII, f. 14.
1836. FUSUS. »	PHILIPPI, *Enumeratio molluscorum Siciliæ*, t. I, fol. 204.
1843. MUREX SCABER,	LAMARCK, *Hist. nat. d. anim. sans vert.*, 2 édit., t. IX, p. 593. Var. *b.*
» FUSUS CRATICULATUS,	DESHAYES, *Lamarck, Hist. nat. d. anim. sans vert.*, 2 édit., t. IX, p. 471.
1844. » »	PHILIPPI, *Enumeratio molluscorum Siciliæ*, t. II, p. 179.
1856. MUREX »	HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, t. I, p. 234; lám. XXIV, f. 10 (9 et 11 excl.)
1868. » »	FORESTI, *Catal. d. moll. foss. plioc. delle colline Bolognesi*, p. 17.
1870. FUSUS »	HIDALGO, *Mol. marin. de España, Portugal y las Baleares*, lám. XVII, f. 2, 3.
1871. MUREX »	D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, fasc. 1, p. 346; lám. VI, f. 4-5.
1872. » »	BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, t. I, p. 108.

Brocchi) excerpta, et ipsam sub nomine *M. Boeckhi* in speciem erexerunt, quæ, ut diximus, formæ nostrâti (Montjuich) analoga est. Nihilominùs forma nostras ab ipsâ differt: 1.° facie; 2.° spirâ multo breviori; 3.° anfractibus vix inter se distinctis; 4.° carinâ prominentiore funiculum simulante.

Loc.—In lectis arenosis Montjuich ex *Carditâ Jouanneti*, *Mus. Sem. Concil.*

12. MUREX CRATICULATUS BROCCHI.

Tab. VI, fig. 44-47.

M. testâ ovato-fusiformi, medio ventricosâ; anfractibus subcarinatis, plicato-nodosis, suprà planulatis; lineis striisve transversis squamulosis; aperturâ ovatâ; caudâ longiusculâ, angustâ, incurvâ.

Specimen delineatum, tab. IV, fig. 44, 45, long. 32, diam. 16 mill. habet.—Id. id. id., fig. 46, 47, long. 18 1/2, diam. 10 mill. habet.

1814. MUREX CRATICULATUS,	BROCCHI, *Conchiologia foss. subap.*, vol. II (1843), fol. 495; tab. VII, f. 14.
1836. FUSUS »	PHILIPPI, *Enumeratio molluscorum Siciliæ*, vol. I, fol. 204.
1843. MUREX SCABER,	LAMARCK, *Hist. nat. d. anim. sans vert.*, 2 édit., vol. IX, fol. 593. Var. *b.*
» FUSUS CRATICULATUS,	DESHAYES, *Lamarck, Hist. nat. d. anim. sans vert.*, 2 édit., vol. IX, fol. 471.
1843. » »	PHILIPPI, *Enumeratio molluscorum Siciliæ*, vol. II, fol. 179.
1856. MUREX »	HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert. Beck. v. Wien*, vol. I, fol. 234; tab. XXIV, f. 10 (9 et 11 excl.)
1868. » »	FORESTI, *Catal. d. moll. foss. plioc. delle colline Bolognesi*, fol. 17.
1870. FUSUS »	HIDALGO, *Mol. marin. de España, Portugal y las Baleares*, tab. XVII, f. 2-3.
1871. MUREX »	D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, fasc. I, fol. 346; tab. VI, f. 4-5.
1872. » »	BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, vol. I, fol. 108.

1873. MUREX CRATICULATUS,	COCCONI, *Enum. sist. d. moll. mioc. e plioc. d. prov. di Parma e di Piacenza*, p. 35.
1879. » »	FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du SE. de la France; Moll. plioc.*, t. I, p. 8; lám. II, f. 1.
1880. » »	BRUGNONE, *Le conchiglie plioc. d. vicin. di Caltanisetta*, p. 102.
» » »	DE STEFANI e PANTANELLI, *Moll. plioc. d. dintorni di Siena*, p. 92.
1881. » »	COPPI, *Paleontologia modenese*, p. 24.
1882. HADRIANIA CRATICULATA,	BUCQUOY, DAUTZENBERG et DOLLFUS, *Moll. mar. du Roussillon*, t. I, p. 33; lám. VI, f. 1.
1884. MUREX BROCCHII,	DEPONTAILLIER, *Fragments d'un catal. descr. d. foss. du plioc. des envir. de Cannes*, in *Journ. d. Conchyl*, t. XXXII, p. 66.
1885. » CRATICULATUS,	R. HÖRNES et M. AUINGER, *Die Gaster. der Meeres-Ablag. erst. u. zwei Mioc. Medit.-stufe in d. Öst.-Ung.*, p. 220; lám. XXVII, f. 1-2.

Concha oval-fusiforme, robusta, de espira bastante larga y aguda, compuesta de 8 anfractos convexos ó convexo-angulosos, divididos en este caso por una quilla obtusa en dos partes: una superior plana, casi cóncava, y otra inferior vertical, algo convexa. Costillas longitudinales de 8 á 9, obtusas, algunas variciformes, tuberculosas en la quilla, separadas por espacios un poco mayores que ellas, más marcadas en la parte anterior que en la posterior. Transversalmente está adornada de numerosas costillitas y líneas dispuestas de una manera bastante regular, menos pronunciadas y todas de igual magnitud en la parte posterior, alternando una línea con una costillita en la anterior; la costillita que corre sobre el anfracto en la parte más eminente, es mayor que todas las demás, y da á éste un aspecto aquillado; todas ellas están formadas de pequeñas escamas, resultando la concha con una superficie granulosa y áspera. El último anfracto es algo abultado y un poco mayor que la mitad de la concha; en él las costillas longitudinales van decreciendo hasta el extremo de la cola, en cuya región las costillitas transversas se encuentran tan próximas unas á otras que apenas dejan entrever las líneas con que alternan. La abertura es más ó menos oval, el labio derecho agudo, arqueado, y en su interior está provisto de 8 á 9 pliegues estrechos que no se prolongan muy al interior; el izquierdo

1873. MUREX CRATICULATUS,	COCCONI, *Enum. sist. d. moll. mioc. e plioc. d. prov. di Parma e di Piacenza*, fol. 35.
1879. » »	FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du SE. de la France; Moll. plioc.*, vol. I, fol. 8; tab. II, f. 1.
1880. » »	BRUGNONE, *Le conchiglie plioc. d. vicin. di Caltanisetta*, fol. 102.
» » »	DE STEFANI e PANTANELLI, *Moll. plioc. d. dintorni di Siena*, fol. 92.
1881. » »	COPPI, *Paleontologia modenese*, fol. 24.
1882. HADRIANIA CRATICULATA,	BUCQUOY, DAUTZENBERG et DOLLFUS, *Moll. mar. du Roussillon*, vol. I, fol. 33; tab. VI, f. 1.
1884. MUREX BROCCHII,	DEPONTAILLIER, *Fragments d'un catal. descr. d. foss. du plioc. des envir. de Cannes*, in *Journ. d. Conchyl.*, vol. XXXII, fol. 66.
1885. » CRATICULATUS,	R. HÖRNES et M. AUINGER, *Die Gaster. der Meeres-Ablag. erst. u zwei Mioc. Medit.-stufe in d. Öst.-Ung.*, fol. 220; tab. XXVII, f. 1. 2.

Testa ovato-fusiformis, valida, spira elongata, acuta, sex anfractibus composita, convexis, vel convexo-angulosis, per carinam tunc in duas partes divisis, alia superna, plana, ferè concava; alia inferna, verticalis, aliquantulùm convexa. Costæ longitudinales 8-9 obtusæ, aliquæ variciformes, in carinâ tuberculosæ, interstitiis paulò illis latiores separatæ, ac in parte anticâ validiores quam in posticâ. Transversè costulis numerosis lineisque regulariter dispositis ornata; in parte posticâ minùs conspicuæ et cunctæ eâdem magnitudine gaudentes; in anticâ adest linea cum costulâ alternans, ita ut costula in parte anfractûs prominenti sita, aliis est prominentior, atque ideò hunc reddit carinatum; omnes squamulis efformantur, unde testæ superficies granulosa asperaque evadit. Anfractus ultimus aliquantulùm ventricosus et dimidio testæ parùm excedens; costæ longitudinales usquè ad caudæ extremitatem sensím decrescunt, et hic costulæ transversæ adeò proximæ sunt ut lineæ cum iis alternantes vix conspiciantur. Apertura magìs minùsve ovalis, labrum acutum, arcuatum, intùs 8-9 plicis angustis, introrsùm parùm productis, munitum; labium læve, subarcuatum, desuper columellam vix erectum, cum plica quæ propê commisuram vix apparens connotatur. Umbilicus ad depressionem linealem redactus; canalis sæpè clausus, cauda sat elongata, ferè recta,

es liso, apenas arqueado y un poco levantado sobre la columnilla; nótase un ligero pliegue próximo á la comisura. El ombligo está indicado por una depresión lineal. El canal es frecuentemente cerrado y la cola bastante larga, casi recta.

Esta especie es muy variable, así en el tamaño como en la forma. Nuestros ejemplares son, á corta diferencia, de la misma talla que los dibujados en las obras á que hacemos referencia, exceptuando la de la figura de Brocchi, que es mayor. Respecto de la forma, varía por la presencia ó ausencia de la quilla, la mayor ó menor convexidad de los anfractos, profundidad de las suturas, desarrollo de los cordoncitos transversos, etc. D'Ancona, Bellardi y Cocconi estudian muchas de estas variedades. Una de las nuestras (fig. 44-45) puede referirse á la dibujada en la obra de M. Fontannes y á la de la lámina VI, f. 4,5 de la de D'Ancona.

Al describir Linné esta especie, cita la mala figura de Rondelet, y de ahí se ha originado una sinonimia muy confusa. Así algunos han incluido en la misma especie diversas formas pertenecientes á distintos géneros, entre ellos una *Turbinella*, que ofrece un carácter tan distintivo como el de los pliegues columelares.

El primer autor que de una manera decisiva ha dado á conocer la forma que nos ocupa es Brocchi, el cual presenta una buena figura y da una extensa descripción, aunque la refiere á la forma Linneana que él mismo considera determinada de una manera vaga.

Como nuestra forma además se aviene perfectamente á la descripción del *Fusus craticulatus* Blainville (Deshayes en Lamarck, l. c.), no puede ya cabernos duda respecto de la identificación de la misma. Por otra parte, opinando los autores que la especie de Blainville es igual á la de Brocchi, puesto que la continúan en una misma sinonimia, y habiendo sido el autor italiano el primero que la ha determinado de una manera decisiva, debería prevalecer el nombre de *M. craticulatus* Brocchi.

Recientemente algunos autores alemanes han discutido esta cuestión, puramente sinonímica, sacando una conclusión contraria á la de Monterosato, Depontaillier y otros. (V. Hörnes y Auinger, p. 221.)

El *M. craticulatus* ofrece, además de varios caracteres de este género, como son el canal cerrado, las costillas longitudinales varicosas y rizadas, algunos de los de los *Fusus*, entre ellos la forma general y el labio externo cortante, por cuyo motivo se ha referido indis-

Species hæc et dimensionibus et formâ valdè versabilis est. Specimina nostratia illis delineatis in operibus citatis, figurâ Brocchianâ exceptâ, quæ maxima est, æquantur. Ad formam quod attinet, tùm ex carinæ præsentiâ vel absentiâ, tùm ex majori minorive anfractuum convexitate, suturarum profunditate, costularum transversarum validitate, etc., versabilis est. D'Ancona, Bellardi, Cocconique quamplures ex his varietatibus produnt: alia ex nostratibus (fig. 44, 45) ad delineatam in Fontannesiano opere necnon ad fig. 4-5, tab. VI, apud D'Ancona referri potest.

Cum Linnæus, hanc speciem describens, mendosam Rondeleti figuram afferat, magna confusio circa synonimiam orta est; nam aliqui in ipsâ includunt formas ejusdem generis distinctas, et etiam alias ad genera attinentes diversa, inter quas una *Turbinella*, quæ characteres valdè peculiares, uti sunt plicæ columellares, offert.

Brocchi est primus auctor qui appertè formam hanc edidit, nam non solùm figuram optimam, sed etiam descriptionem completam profert; etsi eam ad Linnæanam formam, quam modo vago determinatam censet, referat.

Utpotè forma nostrâs descriptioni *Fuso craticulato* Blainville (Deshayes in Lamarck, l. c.) tributæ perfectè congruat, nihil dubii nobis est circa ejusdem identitatem. Præterea cum auctores speciem Blainvillianam eamdem esse ac Brocchianam opinentur, quoniam in eâdem synonimiâ utrasque includunt, et cum ab auctore italico primùm clarè et inconfusè ea delimitata fuerit, nomen *M. craticulati* Brocchi, quo ille eam insigniverit, retinendum esset.

Novissimè, auctores aliqui germanici hanc rem merè synonimicam pertractati sunt et ad conclusionem conclusioni Monterosatianæ, Depontaillierianæ cæterisque contrariam pervenerunt. (V. Hörnes et Auinger, fol. 221.)

Præterea *M. craticulatus* exhibet alios ex characteribus hujus generis, ex. gr.: canalem clausum, costas longitudinales varicosas, crispas; alios ex *Fusis*, scilicet: faciem, labrum acutum, quapropter utrique indistinctè adscriptum est. Hac characterum ambiguitate in-

tintamente á uno y otro género. En esta ambigüedad de caracteres se fundan los Sres. Bucquoy y Dautzenberg para establecer el género intermedio *Hadriania*, cuyo tipo sería esta especie.

Según dichos autores, el Marqués de Monterosato en su *Enum. e sinon.*, p. 41, lo ha incluido en el género *Trophon*. Brugnone y Coppi en el l. c., y Benoist en su *Étude s. les esp. de la sous-famille des Muricinæ*, p. 151 (Bordeaux, 1880), lo continúan en la desmembración del género *Murex* denominada *Ocenebra*.

Loc.—Arcillas arenosas azuladas placentínicas del torrente de «can Albareda,» cerca de Sant Feliu del Llobregat, *Mus. Sem. Concil.*, y de Baseya en el bajo Ampurdán, *Chia*.

Loc. extranjeras.—Vive en el Mediterráneo, *Deshayes;* litoral del Rosellón, *Bucquoy* et *Dautzemberg;* fósil: Largileyre en Salles (Gironda), *Benoist;* Hidas, Bujtur, Enzesfeldt, Grinzing; *R. Hörnes* et *M. Auinger*; Palermo, Nizzeti, Cefali, Gravina, *Philippi;* Caltanisetta (Sicilia), *Brugnone;* colinas de Roma, *Conti*, *Mantovani*, según *D'Ancona;* Placentino y Sanés, *Brocchi;* Montegibbio, Niciola, Guana, Fossetta, Cianca (Modenés), *Coppi;* orillas del Stramonte, en el río llamado della Gatta, en el delle Ascie, cerca de Castell' Arquato, Montezago y Prato Ottesola (Lugagnano), Val d'Arda, *Cocconi;* Pradalbino, San Lorenzo, en la colina y monte Vecchio (Bolonia), Asti, Viale, colinas de Tortona, Santa Agata, Vezza, cerca de Alba, *Bellardi;* Biot (Cannes), *Depontaillier;* arcillas arenosas de Millas (Pirineos Orientales), *Fontannes;* Mutella, Entre Campos, Porto Brandão, *Ribeiro*.

Var. FUSULUS Almera et Bofill.

Lám. VI, fig. 48, 49.

Testa minor, magis elongata, minùs ventricosa; anfractus rotundati, costæ numerosiores, minores.

El ejemplar dibujado tiene 6 milím. de long. y 3 de diám.

Esta variedad es notable por ser la que más se separa del tipo: es de menores dimensiones; su ventricosidad no es tan acentuada, y, por tanto, la concha resulta más prolongada; las costillas son más pequeñas y más numerosas; las vueltas no se presentan angulosas ni se observa el cordoncito que en el tipo corre por la parte más saliente del anfracto; el canal es más prolongado y retorcido hacia la izquierda.

Puede referirse á la fig. 8, lám. VII de la obra de D'Ancona.

Loc.—Nivel superior de las arcillas arenosas azuladas placentínicas del torrente de «can Albareda,» *Mus. Sem. Concil.*

nixi, Bucquoy et Dautzenberg suum genus intermedium *Hadriania*, cuyus typus hæc est species, instituunt.

Juxta prædictos auctores marchio de Monterosato in suo *Enum. e sinonim.* in genere *Trophon* eam excepit. Brugnone in l. c., Benoist in suo *Étude s. les esp. de la sous-famille des Muricinæ* (Bourdeaux, 1880), fol. 151, et Coppi etiam l. c. inter *Ocenebra*, ex genere *Murice* deprompta, ipsam locant.

Loc.—Argilis cæruleis placentinicis in torrente «can Albareda» dicto, prope Sant Feliu del Llobregat, *Mus. Sem. Concil.*, et arenulosis Baseyæ in tractu littorali Emporitense, *Chia.*

Loc. extranjeras.—Vive en el Mediterráneo, *Deshayes;* litoral del Rosellón, *Bucquoy* et *Dautzenberg;* fósil: Largileyre en Salles (Gironda), *Benoist;* Hidas, Bujtur, Enzesfeldt, Grinzing, *R. Hörnes* et *M. Auinger;* Palermo, Nizzeti, Cefali, Gravina, *Philippi;* Caltanisetta (Sicilia), *Brugnone;* colinas de Roma, *Conti*, *Mantovani*, según *D'Ancona;* Placentino y Sanés, *Brocchi;* Montegibbio, Niciola, Guana, Fossetta, Cianca (Modenés), *Coppi;* orillas del Stramonte, en el río llamado della Gatta, en el delle Ascie, cerca de Castell' Arquato, Montezago y Prato Ottesola (Lugagnano), Val d'Arda, *Cocconi;* Pradalbino, San Lorenzo, en la colina y monte Vecchio (Bolonia), Asti, Viale, colinas de Tortona, Santa Agata, Vezza, cerca de Alba, *Bellardi;* Biot (Cannes), *Depontaillier;* arcillas arenosas de Millas (Pirineos Orientales), *Fontannes;* Mutella, Entre Campos, Porto Brandão, *Ribeiro.*

Var. **FUSULUS** Almera et Bofill.

Tab. VI, fig. 48, 49.

Testa minor, magis elongata, minùs ventricosa; anfractus rotundati, costæ numerosiores, minores.

Specimen delineatum, long. 6, diam. 3 mill. habet.

Varietas ista notabilis est quia a typo non parùm differt, dimensiones enim ejus minores sunt, ventricositas attenuata, undè testa elongatior; costæ numeriores et minores; anfractus rotundati, quin funiculus ad angulum ipsorum in typo existens, connotetur; canalis elongatior, sinistrorsùm recurvus.

Forma hæc ad fig. 3, tab. VII D'Anconæsiani operis referri potest.

Loc.—Argillis arenulosis cæruleis placentinicis lectorum superiorum torrentis «can Albareda,» *Mus. Sem. Concil.*

13. MURREX FUNICULOSUS Borson.

M. testâ ovato oblongâ; anfractibus convexiusculis plicis longitudinalibus obsoletis instructis; striis transversis alternatim minoribus; aperturâ subovatâ, coarctatâ; labro dextero intùs dentato; caudâ brevi, canali parvo.

1814. Murex graticulatus, var. BROCCHI, *Conchiologia foss. subap.*, t. II (1843), p. 498; lám. xvi, f. 3.
1871. » funiculosus, MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, p. 18.
1872. » » D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, p. 341; tab. vii, f. 2.
1873. » » BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, t. I, p. 110.
1876 » » FONTANNES, *Le Haut Comtat venaissin*, p. 69.
1884. » » DEPONTAILLIER, *Fragments d'un catal. descr. d. foss. du plioc. des envir. de Cannes*, in *Journ. d. Conchyl.*, t. XXXII, p. 69.

Var. RESTITUTENSIS Fontannes?

Lám. VI, fig. 50.

Testa minor; costæ longitudinales 7, costæ transversæ subtiliores; costulæ numerosiores interpositæ.

1879. Murex funiculosus, var. Restitutensis, FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du SO. de la France; Moll. plioc.*, t. I, p. 9; lám. ii, f. 2.

Como se verá por la figura, puede darse como cierta la existencia de esta forma en nuestro plioceno de la cuenca del bajo Llobregat, puesto que el solo fragmento que hasta ahora hemos recogido presenta la facies propia de dicha variedad rodánica. Consiste dicho fragmento en una mitad del último anfracto, en la cual se ven tres costillas longitudinales, que se extienden hasta el fin de la cola. Es-

13. MURBX FUNICULOSUS Borson.

M. testâ ovato-oblongâ; anfractibus convexiusculis, plicis longitudinalibus obsoletis instructis; striis transversis alternatim minoribus; aperturâ subovatâ, coarctatâ; labro dextero intùs dentato; caudâ brevi, canali parvo.

1814.	Murex	craticulatus, var.	BROCCHI, *Conchiologia foss. subap.*, vol. II (1843), fol. 498; tab. xvi, f. 3.
1871.	»	funiculosus,	MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, fol. 18.
1872.	»	»	D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, fol. 341; tab. vii, f. 2.
1873.	»	»	BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, vol. I, fol. 110.
1876.	»	»	FONTANNES, *Le Haut Comtat venaissin*, fol. 69.
1884.	»	»	DEPONTAILLIER, *Fragments d'un catal. descr. d. foss. du plioc. des envir. de Cannes*, in *Journ. d. Conchyl.*, vol. XXXII, fol. 69.

Var. RESTITUTENSIS Fontannes?

Tab. VI, fig. 50.

Testa minor; costæ longitudinales 7, costæ transversæ subtiliores; costulæ numerosiores interpositæ.

1879. Murex funiculosus, var. Restitutensis. FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du SO. de la France; Moll. plioc.*, vol. I, fol. 9; tab. ii, f. 2.

Sicuti conspicitur ex figurâ, hujus formæ existentia in stratis tractùs nostrâtis littoralis Rubricatici admitti potest, quoniam fragmentum usque nunc a nobis collectum faciem Rhodhanicæ varietatis propriam possidet. Fragmentum hoc dimidiam ultimi anfractûs exhibet partem, in quâ costæ tres longitudinales, teretes, usquè ad caudæ extremum productæ, conspiciuntur. Costæ istæ costulis transversis

tas costillas están cruzadas por costillitas transversas, numerosas, que alternan con otras más finas. La ventrosidad del anfracto es asimismo de exacto parecido á la del ejemplar dibujado en la citada obra de Fontannes.

El yacimiento es también sincrónico del de la cuenca del Ródano, donde se encuentra el recogido por dicho autor.

Como puede verse por la bibliografía, los autores están contextes en considerar como especie distinta esta forma que Brocchi dió á conocer como una var. del *M. imbricatus*.

Hace observar el malogrado Fontannes que aunque Bellardi cite este *Murex* en el mioceno superior tortonés, puede atribuírsele una significación pliocena.

Loc.—Capas placentinicas de *Ostrea cochlear* en el Papiol, *Mus. Sem. Concil.*

Loc. extranjera.—Margas de *Ostrea cochlear* de los alrededores de Saint-Restitut, cuenca del Ródano, *Fontannes*.

14. MUREX SUBLAVATUS Basterot.

Lám. VII, fig. 51, 52.

M. testâ transversè striatâ, longitudinaliter rugosâ; varicibus lamellosis, subimbricatis, variantibus; labro dentato.

El ejemplar dibujado tiene 19 milím. de long. y 10 de diám.

1825. Murex sublavatus, BASTEROT, *Descript. géol. du bass. tert. du SO. de la France*, p. 59; lám. III, f. 23.
1840. » » GRATELOUP, *Atlas conch. foss. du bassin de l'Adour*, lám. XXX, f. 11.
» Fusus polygonus, GRATELOUP, *Atlas conch. foss. du bassin de l'Adour*, lám. XXIV, f. 31.
1856. Murex sublavatus, HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, t. I, p. 236 (pro parte); lám. XXIV, f. 14 (cæt. excl.)
1885. » » R. HÖRNES et M. AUINGER, *Die Gaster. der Meeres-Ablag. erst. u. zwei Mioc. Medit.-Stufe in d. Öst.-Ung.*, p. 216; lám. XXVI, f. 4.

Concha oval-ventruda, robusta, espira convexa, compuesta de cinco á seis anfractos divididos hacia su mitad por una quilla más

numerosis, alternatim minoribus decussantur. Anfractùs ventricositas similitudinem omnimodam specimini apud opus Fontannesianum cit. delineato, etiam exhibet.

Denique, hujus speciei lectum, lecti Rhodanici, in quo cl. Fontannes suum specimen collegit, synchronicum se habet.

Ex bibliographia clarè conspicitur auctores hanc Brocchianam *M. imbricati* varietatem, in speciem distinctam erigendam unanimes esse censuerunt.

Desiderabilis Fontannes Muricem hunc significationem habere pliocenicam censet, quamquam a Bellardi stratis miocenicis supernis dertonensibus tribuatur.

Loc.—In stratis *Ostreæ cochlearis* placentinicis Papiolensibus, *Mus. Sem. Concil.*

Loc. EXTRANJERA.—Margas de *Ostrea cochlear* de los alrededores de Saint-Restitut, cuenca del Ródano, *Fontannes.*

14. MUREX SUBLAVATUS BASTEROT.

Tab. VII, fig. 51, 52.

M. testâ transversè striatâ, longitudinaliter rugosâ; varicibus lamellosis, subimbricatis, variantibus; labro dentato.

Specimen delineatum, long. 19, diam. 10 mill. habet.

1825. MUREX SUBLAVATUS, BASTEROT, *Descript. géol. du bass. tert. du SO. de la France*, fol. 59; tab. III, f. 23.
1840. » » GRATELOUP, *Atlas conch. foss. du bassin de l'Adour*, tab. XXX, f. 11.
» FUSUS POLYGONUS, GRATELOUP, *Atlas conch. foss. du bassin de l'Adour*, tab. XXIV, f. 31.
1856. MUREX SUBLAVATUS, HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, vol. I, fol. 236 (pro parte); tab. XXIV, f. 14 (cæt. excl.)
1885. » » R. HÖRNES et M. AUINGER, *Die Gaster. Der Meeres-Ablag. erst. u. zwei. Mioc. Medit.-stufe in d. Öst.-Ung.*, fol. 216; tab. XXVI, f. 4.

Testa ovato-ventricosa, valida; spira convexa 5-6 anfractibus composita, in duas partes versùs medium per carinam magis minùsve

ó menos saliente, cuya parte posterior es plana y la anterior casi vertical; toda la concha está provista alternativamente de líneas y cordoncitos transversales separados por surcos más estrechos que dichos cordoncitos; unas y otros están constituidos por escamas apiñadas y erguidas, que originan una superficie áspera; longitudinalmente está adornada de anchas y robustas costillas; el último anfracto ocupa unos $^2/_3$ de la longitud total; la abertura es oval prolongada, el labio externo es cortante, y lleva en su interior varios dentículos que se internan algún tanto; el labio columelar es apenas extendido; el canal corto, ancho y abierto.

Loc.—En las arenas finas de Sant Pau Dordal, nivel de la *Pyrula cornuta* y *Cerithium bidentatum*, *Mus. Sem. Concil.*

Loc. EXTRANJERAS.—Merignac, Léognan, Saucats, *Basterot;* Dax, *Grateloup;* Grussbach, Enzesfeld, Vöslau, *Rudelsdorf*; Niederkreuzstätten, Weinsteig, Grund, Nikolsburg (Kienberg), Rausnitz, Lapugy en Siebenbürgen, Pöls, *R. Hörnes* y *M. Auinger*.

VAR. **GRUNDENSIS** R. HÖRNES et M. AUINGER.

Lám. VII, fig. 53-56.

Valida, ventricosa parùm carinata, costis non prominentibus, labro crasso, intùs lineo-denticulato.

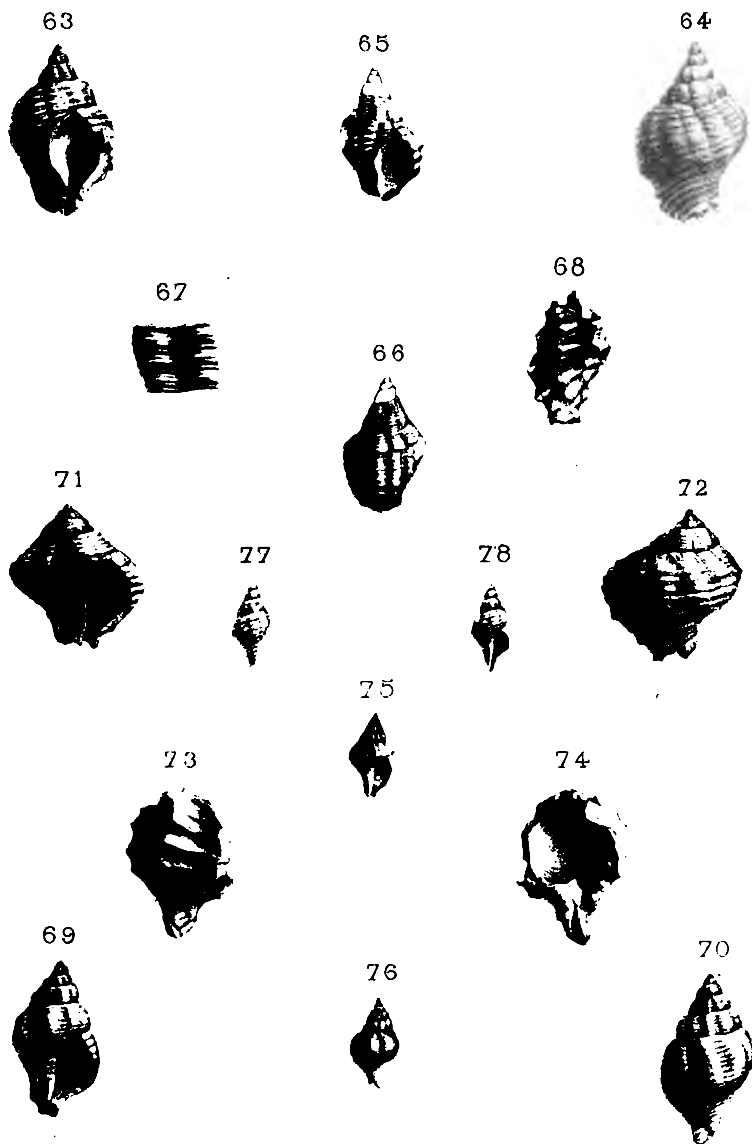
El ejemplar dibujado en la lám. VII, fig. 53, 54, tiene 31 milím. de long. y 20? de diám.— Id. id. id., fig. 55, 56, tiene 23 milím. de long. y 12 $^1/_2$ de diám.

1885. MUREX SUBLAVATUS var. GRUNDENSIS, R. HÖRNES et M. AUINGER, *Die Gaster. der Meeres-Ablag. erst. u. zwei. Mioc. Medit.-stufe in d. Öst.-Ung.*, p. 246; lám. XXVI, f. 6.

Los Sres. R. Hörnes y M. Auinger constituyen esta variedad, afine al *M. crassilabiatus* Hilb. (ob. cit., lám. XXVI, f. 18) fundándola en los siguientes caracteres: concha robusta, ventruda, quilla poco manifiesta y costillas no muy desarrolladas, labio externo grueso, provisto interiormente de dientes que se prolongan, adquiriendo una forma linear.

En realidad de verdad, según opinan los susodichos autores, esta

MOLUSCOS FÓSILES
de Cataluña.



N. Font y Sagué dibº. Imp. Ed. Bry, Paris. Amélie de Vaux-Bidon, lith.

63-64. Murex imbricatus Brocchi, var. Graciensis Almera et Bofill.

65-67. Murex Benessati Almera et Bofill._68 Murex Campanii De Stefani et Pantanelli var.

69-70. Murex imbricatoides R. Hörnes et M. Auinger.

71-72. Murex turbineus Almera et Bofill.

73-74. Murex Lassaignei Basterot, var. Ariesensis Fontanes (juv.)

75-76. Murex scalaris Brocchi var._77-78. Id. id. var. transitoria Fontar

prominentem divisis, posticè planiusculis, antice fere verticalibus; lineis funiculisque transversis per sulcos funiculis strictiores separatis, alternatìm instructa; uterque ex squamis confertis erectisque, superficiem asperam gignentibus, efformatus; longitudinaliter validè et latiùs costata; anfractus ultimus $^{2}/_{3}$ longitudinis totius testæ subæquans; os ovale, elongatum; labrum secans, intùs denticulatum, denticulis aliquantulùm productis; labium vix expansum; canalis brevis, latus et apertus.

Loc.—In arenulis Sant Pau Dordal, lectis *Pyrulæ cornutæ* et *Cerithii bidentati, Mus. Sem. Concil.*

Loc. extranjeras.—Mérignac, Léognan, Saucats, *Basterot;* Dax, *Grateloup*; Grussbach, Enzesfeld, Vöslau, *Rudelsdorf;* Niederkreuzstätten Weinsteig, Grund, Nikolsburg (Kienberg), Rausnitz, Lapugy en Siebenbürgen, Pöls, *R. Hörnes* y *M. Auinger.*

Var. **GRUNDENSIS** R. Hörnes et M. Auinger.

Tab. VII, fig. 53-56.

Valida, ventricosa, parùm carinata, costis non prominentibus, labro crasso, intùs lineo-denticulato.

Specimen delineatum, tab. VII. fig. 53, 54, long. 31, diam. 20? mill habet. Id. id., f. 55, 56, long. 23, diam 12 $^{1}/_{2}$ mill. habet.

1885. Murex sublavatus var. Grundensis. R. HÖRNES et M. AUINGER. *Die Gaster. der Meeres-Ablag. erst. u. zwey. Mioc. Medit.-stufe in d. Öst.-Ung.*, fol. 216; tab. xxvi, f. 6.

R. Hörnes et M. Auinger varietatem istam, *M. crassilabiato* Hilb. (Op. cit. tab. xxvi, f. 18) affinem, constituunt, sequentibus notis innixi: testa valida, ventricosa, carina parùm conspicua, costæ haud validæ; labrum crassum, intùs denticulatum, denticulis lineiformibus.

Cœterò sicut prædictorum auctorum sententia est, opinamus varie-

variedad podría erigirse en especie, pero nos limitamos á seguir su criterio, dejándola por ahora como á tal, puesto que hasta el presente hemos podido recoger sólo dos ejemplares.

Loc.—Arenas finas de Sant Pau Dordal, junto con el tipo, y en las capas inferiores de Montjuich, *Mus. Sem. Concil.*

Loc. extranjera.—Grund, *R. Hörnes* et *M. Auinger.*

15. MUREX CÆLATUS Grateloup.

Lám. VII, fig. 57, 58.

M. testâ oblongâ, subturritâ, plicatâ, striis transversis approximatis, labro incrassato, intùs sulcato vel multidentato, columellâ arcuatâ, nudâ.

El ejemplar dibujado tiene 18 milím. de long. y 10 de diám.

1825.	Fusus lavatus,	BASTEROT *(non Brander), Descript. géol. du bass. tert. du SO. de la France*, p. 62; lám. III, f. 21.
1840.	» excisus, Var.	GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, lám. XXIV, f. 25.
1840.	» cælatus, Var.	GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, lám. XXIV, f. 26.
1840.	» lavatus.	GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, lám. XXIV, f. 27.
1856.	Murex sublavatus,	HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien.* t. I, p. 236 (pro parte); lám. XXIV, f. 15 (cœt. excl.)
1873.	» cælatus.	BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, t. I, p. 114; lám. VII, f. 16, 17.
1885.	» »	R. HÖRNES et M. AUINGER, *Die Gaster. der Meeres-ablag. erst. u. zwei Mioc. Medit.-Stufe in d. Öst.-Ung.*, p. 217; lám. XXVI, f. 7, 12.

Concha ovalada, atenuada en ambos extremos, de espira aguda, compuesta de 5 á 6 vueltas separadas por una sutura profunda, siendo algo plano-cóncavos en su parte posterior; junto á la sutura se observa una fajita formada por algunas finas y apretadas estrías transversales. Toda la concha está adornada alternativamente de cordoncitos y líneas transversas formadas de apiñadas escamitas poco

tam istam in speciem erigi posse; nos autem, eorum criterium sequentes, tamquam varietatem in præsenti eam relinquimus, utpotè quod duo specimina tantùm usquè nunc colligere potuimus.

Loc.—In arenulis Sant Pau Dordal cum typo, necnon in lectis Montjuich infernis.

Loc. extranjera.—Grund, *R. Hörnes* et *M. Auinger.*

15. MUREX CÆLATUS Grateloup.

Tab. VII, fig. 57, 58.

M. testâ oblongâ, subturritâ, plicatâ, striis transversis approximatis, labro incrassato, intùs sulcato vel multidentato, columellâ arcuatâ, nudâ.

Specimem delineatum, long. 18, diam. 10 mill. habet.

1825.	Fusus lavatus,	BASTEROT *(non Brander), Descript. géol. du bass. tert. du SO. de la France*, fol. 62; tab. III, f. 21.
1840.	» excisus, Var.	GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, tab, XXIV, f. 25.
1840.	» cælatus, Var.	GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, tab. XXIV, f. 26.
1840.	» lavatus,	GRATELOUP, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, tab. XXIV, f. 27.
1856.	Murex sublavatus,	HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, vol. I, fol. 236 (pro parte); tab XXIV, f. 15 (cœt. excl.)
1873.	» cælatus,	BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, vol. I, fol. 114; tab. VII, f. 16, 17.
1885.	» »	R. HÖRNES et M. AUINGER, *Die Gaster. der Meeres-ablag. erst. u. zwei Mioc. Medit.-Stufe in d. Öst.-Ung.*, fol. 217; tab. XXVI, f. 7, 12.

Testa ovata, utrinque attenuata, spira acuta, 5-6 anfractibus efformata, suturâ profundâ separatis, posticè aliquantulùm plano-concavis, juxta suturam zonulata, zonula striis transversis tenuibus atque confertis efformata; alternatìm funiculis lineisque transversis ex squamis imbricatis parùm prominentibus constitutis, munita; longitudinaliter costulata, costulis angustis, plùs minùsve prominentibus;

salientes. Longitudinalmente está adornada de estrechas costillas más ó menos acentuadas. El último anfracto ocupa unos $^{2}/_{3}$ de la longitud total, es aquillado en su parte posterior y deprimido hacia la anterior. La abertura es oval, el labio derecho cortante y está provisto en su parte anterior de varias denticulaciones que se prolongan algo, en forma linear, hacia el interior. El labio columelar es apenas extendido; el canal largo, adelgazado, estrecho y retorcido hacia atrás.

Esta forma la había incluido M. Hörnes entre las varias que denomina *M. sublavatus;* pero los Sres. R. Hörnes y M. Auinger, en la revisión que hacen de las especies de la cuenca de Viena en la obra citada, separan acertadamente la figura 15 de las mismas, que consideran como perteneciente al *M. cœlatus* Grateloup, fundándose en los caracteres que manifiestamente los distinguen, como puede verse asimismo comparando las descripciones y las figuras respectivas.

Loc.—Arenas finas de Sant Pau Dordal en las capas de *Cerithium bidentatum* y *Pyrula cornuta, Mus. Sem. Concil.*

Loc. extranjeras.—Cestas, Saubrigues, Pont-Pourquey, molino de Lagus y en la cantera Giraudeau (Saucats), Coquillat, casa Thibaudeau y en el molino Daney (Léognan), en el molino de Cabanne y en Mimbaste cerca de Dax, *Benoist;* Saint-Jean-de-Marsac, Saint-Avit, abundante en Gainfahren, Steinabrunn, Enzesfeld, Nikolsburg, Reussnitz, no tanto en Pötsleinsdorf, Grund, Niederleis, Grussbach, Bujtur y Lapugy, *R. Hörnes* y *M. Auinger;* colinas de Turin, Termo-Fourà, Baldisero (mioceno medio), *Bellardi.*

Var. PAPIOLENSIS Almera et Bofill.

Lám. VII, fig. 59, 60.

Valida, transversè regularitèr costulata, utrinque attenuata.

El ejemplar dibujado tiene 21 milím. de long. y 9 de diám.

Conservando este Múrice el diámetro proporcional al de la forma típica, se presenta más regularmente atenuado en ambos extremos, sin notarse la depresión bastante brusca que ofrece el tipo hacia la base de la última vuelta; toda ella es más robusta, las costillas longitudinales tienen una forma y disposición más regular y se presen-

anfractus ultimus $^2/_3$ totius longitudinis subæquans, posticè carinatus, anticè depressus; apertura ovalis, labrum secans, intùs denticulatum, denticulis, sub linearum formâ, introrsùm parùm productis; labium vix expansum; canalis elongatus, attenuatus, retrorsùm subincurvus.

Forma hæc a cl. M. Hörnes inter varias nomine *M. sublavati* inditas comprehendit. R. autem Hörnes et M. Auinger in recensione specierum tractûs Vindobonensis (op. cit.) ab ipsis factâ, appositè figuram 15 disjungunt, quam quidem, ut *M. cœlatum* Grateloup, existimant, characteribus apertè ipsas distinguentibus, prout videri potest, collatione facta figurarum necnon descriptionum correspondentium, innixi.

Loc.—Sant Pau Dordal, in lectis arenulosis ex *Cerithio bidentato* ac *Pyrulâ cornutâ*, *Mus. Sem. Concil.*

Loc. extranjeras.—Cestas, Saubrigues, Pont-Pourquey, molino de Lagus y en la cantera Giraudeau (Saucats), Coquillat, casa Thibaudeau y en el molino Daney (Léognan), en el molino de Cabanne y en Mimbaste cerca de Dax, *Benoist;* Saint-Jean-de-Marsac, Saint-Avit, abundante en Gainfahren, Steinabrunn, Enzesfeld, Nikolsburg, Reussnitz, no tanto en Pötsleinsdorf, Grund, Niederleis, Grussbach, Bujtur y Lapugy, *R. Hörnes* y *M. Auinger;* colinas de Turin, Termo-Fourà, Baldisero (mioceno medio), *Bellardi.*

Var. PAPIOLENSIS Almera et Bofill.

Tab. VII, fig. 59, 60.

Valida, transversè regulariter costulata, utrinque attenuata.

Specimen delineatum long. 21, diam. 9 mill. habet.

Hæc Papiolensis forma, etsi diametrum proportionatum formæ typicæ retineat, tamen, plus regularitèr utrinque attenuatur, quin depressio, in typo connotata, versùs ultimi anfractûs basim exhibeat; insuper validior est, necnon costæ longitudinales reguláriores et apertiùs disjunctæ; transversè funiculi regulares, valdè conspicui ex squa-

tan más limpiamente limitadas; la ornamentación transversal consiste en cordoncitos regulares muy acentuados, formados de escamas imbricadas que corren por encima de las costillas longitudinales, lo cual origina una superficie áspera; carece de líneas que alternan con dichos cordoncitos; el canal es corto, abierto y algo retorcido.

Esta forma, de la que sólo hemos descubierto un ejemplar, no nos atrevemos á erigirla en especie distinta, si bien ofrece caracteres que la separan manifiestamente de los *M. cælatus*, *sublavatus*, *Dertonensis*, *Credneri*, etc., especies pertenecientes á este grupo.

Loc.—Arcillas arenosas azuladas placentínicas de Papiol; *Mus. Sem. Concil.*

16. MUREX BENESSATI Almera et Bofill.

Lám. VIII, fig. 65, 66.

M. testâ validâ, ovato-fusiformi; spirâ elongato-acutâ, anfractibus subangulosis; superficie undique squamulosâ, squamulis erectis; longitudinalitèr costatâ, costis 8 regularibus, obtusè rotundatis, rectis; anfractu ultimo $^{2}/_{3}$ longitudinis subæquante, costis longitudinalibus obtusis, nodosis, versùs suturam evanescentibus; posticè subconcavo, transversìm costulato, anticè regularitèr et alternatìm costato et costulato; aperturâ ovatâ; labro crasso, posticè anguloso; columellâ arcuatâ; caudâ brevi; canali aperto: umbilico superficiali.

El ejemplar dibujado tiene 17 milím. de long. y 11 de diám.

El único ejemplar que poseemos de esta especie tiene la concha robusta, oval-fusiforme; su espira es prolongada, aguda, compuesta de anfractos subangulosos, provistos de ocho costillas longitudinales, redondeadas, obtusas y de cordoncitos transversales. La superficie está cubierta de escamas erguidas, bastante apiñadas, que se destacan en dichos cordoncitos. El último anfracto ocupa unos $^{2}/_{3}$ de la longitud total de la concha, y se presenta dividido en dos partes desiguales; las costillas longitudinales son obtusas, forman nódulos muy

mis imbricatis constituti, desuper costas longitudinales decurrentes, undè superficies aspera oritur, perhibentur; canalis brevis, apertus et aliquantulùm incurvus.

Formam istam, ex quâ specimen unicum collegimus, in speciem distinctam minimè erigere audemus, quamquam characteres offert, qui a *M. cælato, sublavato, Dertonensi, Credneri* et aliis ad hanc seriem attinentibus, apertè ipsam disjungunt.

Loc.—In argillis arenulosis cæruleis placentinicis Papiol, *Mus. Sem. Concil.*

16. MUREX BENESSATI Almera et Bofill.

Tab. VIII, fig. 65, 66.

M. testâ validâ, ovato-fusiformi; spirâ elongato–acutâ, anfractibus subangulosis; superficie undique squamulosâ, squamulis erectis; longitudinalitèr costatâ, costis 8 *regularibus, obtusè rotundatis, rectis; anfractu ultimo* $^2/_3$ *longitudinis subæquante, costis longitudinalibus obtusis, nodosis, versùs suturam evanescentibus, posticè subconcavo, transversìm costulato, anticè regularitèr et alternatìm costato et costulato; aperturâ ovatâ; labro crasso, posticè anguloso; columellâ arcuatâ; caudâ brevi; canali aperto; umbilico superficiali.*

Specimen delineatum, long. 17, diam. 11 mill. habet.

Specimen unicum hujus speciei a nobis collectum testam exhibet validam, ovato-fusiformem; spiram elongatam, acutam; anfractibus subangulosis compositam; costis longitudinalibus octonis, teretibus, obtusis, necnon costulis transversis munitam; superficiem squamulis erectis, sat confertis, desuper costulis valdè conspicuis, instructam. Anfractus ultimus circitèr $^2/_3$ longitudinis totius testæ occupans, in duas partes dividitur inæquales; costæ ejus longitudinales, obtusæ, nodulos efformant valdè conspicuos in parte anfractûs prominentiori, versûs

aparentes en la parte más saliente del anfracto y van desvaneciéndose hacia la sutura; la parte posterior es algo cóncava y está provista de cordoncitos transversales, en los que se destacan muy bien las escamas; la parte anterior está adornada de cordones y cordoncitos que alternan con una gran regularidad. La abertura es de forma oval, el labio derecho grueso, anguloso hacia su parte posterior, y el columelar un poco arqueado. El canal es corto, abierto, y el ombligo apenas está indicado.

Esta especie, que puede considerarse como formando parte del grupo del *Murex sublavatus* Basterot, tiene sus análogas entre las que hay dibujadas en la lám. XXIV, fig. 15 y 16 de Hörnes (*Die foss.-Moll. des tert.-Beck, v. Wien*) asemejándose por la espira á la fig. 15 y por el último anfracto á la 16. Con todo, su menor depresión hacia la base, su canal más corto, su ornamentación más regular y más acentuada, y sobre todo el aspecto general, la distinguen desde luego de dicha figura 15; la menor ventrosidad y dimensiones, la espira más aguda, la diferencia de ornamentación entre la parte anterior y la posterior del último anfracto, la presencia de escamas erguidas, son caracteres bastantes para distinguirla de la fig. 16, con la cual no obstante presenta mayor analogía.

Dedicamos esta especie al Dr. D. Francisco de P. Benessat, por el decidido apoyo que ha prestado al fomento de la geología y paleontología de nuestra provincia.

Loc.—Molasa de Montjuich, capas de *Cardita Jouanneti*, *Mus. Sem. Concil.*

17. MURRX IMBRICATUS Brocchi.

Lám. VII, fig. 61, 62.

M. testâ ovato-ventricosâ, transversìm sulcatâ, cingulis inæqualibus, confertis, squamoso-imbricatis; longitudinalitèr obsoletè costatâ; labro intùs dentato, columellâ umbilicatâ, caudâ brevissimâ.

El ejemplar dibujado tiene 36 milím de long. y 25 de diám.

1814. Murex imbricatus, BROCCHI, *Conchiologia foss. subap.*, t. II (1843), p. 198; lám. VII, f 13.

autem suturam evanescentes; pars postica aliquantulùm concava est, necnon funiculis transversis, ubi squamulæ apertè conspiciuntur; pars verò postica costulis et funiculis inter se valdè regularitèr alternatibus ornatur. Apertura ovalis, labrum crassum, versùs partem posticam angulosum, labium parùm arcuatum, canalis brevis, apertus umbilicus vix distinctus.

Species ista, quæ ad *M. sublavati* Basterot sectionem pertinet, juxta formas in tab. xxiv, f. 15, 16 Hörnes (*Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*) delineatas, locari licet; quoad spiram, ad figuram 15, quoad verò ultimum anfractum ad figuram 16 referri potest. Nihilominùs, depressio ejus versùs basim minor, canalis brevior, ornatio regularior et validior, ac præcipuè facies ejus, primo intuitu facilè a prædictâ fig. 15 eam disjungunt; ventricositas autem necnon dimensiones ejus minores, spira acutior, ornationis diversitas inter partem anfractûs ultimi et posticam, necnon squamulæ erectæ, characteres sunt planè sufficientes ut a fig. 16 distinguatur, cum quâ tamen majorem retinet analogiam.

Muricem hunc clarissimo Dri. Francisco de P. Benessat, ut diligentis ejus studii pro geologiæ ac palæontologiæ nostrâtis culturâ memoria servetur, libentèr dicamus.

Loc.—In lectis arenaceis Montjuich ex *Carditâ Jouanneti*, *Mus. Sem. Concil.*

17. MUREX IMBRICATUS Brocchi.

Tab. VII, fig. 61, 62.

M. testâ ovato-ventricosâ, transversìm sulcatâ, cingulis inæqualibus, confertis, squamoso-imbricatis; longitudinalitèr obsoletè costatâ; labro intùs dentato, columellâ umbilicatâ, caudâ brevissimâ.

Specimen delineatum, long. 36, diam. 25 mill. habet.

1814. Murex imbricatus, BROCCHI, *Conchiologia foss. subap.*, vol. II (1843), fol. 198; tab. vii, f. 13.

1841. MUREX IMBRICATUS, MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, p. 18.
1871. » » D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, fasc. I, p. 344; lám. VI, f. 1.
1873. » » BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, t. I, p. 115.
1873. » » COCCONI, *Enum. sist. d. moll. mioc. e plioc. d. prov. di Parma e di Piacenza*, p. 34.
1879. » » FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du SE. de la France, moll. plioc.*, t. I, p. 10; lám. II, f. 3-6.
1885. » » R. HÖRNES et M. AUINGER, *Die Gaster. der Meeres-Ablag. erst. u. zwei Mioc. Medit.-Stufe in d. Öst.-Ung.*, p. 223; lám. XXVII, f. 4.

Es tal la analogía que nuestra forma ofrece con la del Rosellón (fig. 6), que le convienen los siguientes caracteres indicados por Fontannes:

Concha gruesa, sólida, ventruda, provista de ombligo, con espira más ó menos elevada; vueltas en número de 7 á 8, convexas, separadas por una sutura poco profunda; la última ocupa unos $^2/_3$ de la longitud total de la concha, y es anchamente convexa en los $^2/_3$ posteriores, atenuándose bruscamente hacia la región caudal, que es muy excavada; costillas longitudinales en número de 8 anchas, algo oblicuas, alcanzando la máxima robustez en su parte media, poco marcadas hacia la sutura, desapareciendo en la última vuelta hacia su tercio anterior. La oblicuidad de las costillas va siendo menos sensible á medida que las vueltas se aproximan más al vértice de la espira. La superficie está adornada transversalmente de costillitas y líneas que alternan entre sí. Hacia el tercio anterior la concha está ceñida de un cordón grueso que parece formado por la reunión de dos costillas (esta reunión es visible en nuestro ejemplar), empezando inmediatamente la concavidad de la concha; este cordón..... dibuja en el borde de la abertura una ligera prominencia angulosa; nótase además otro muy parecido en el borde del ombligo. Los cordones y costillitas están formados de pequeñas escamas imbricadas, que dan á la superficie un aspecto muy característico. La abertura es oval, acanalada en el ángulo posterior. El borde derecho es redondeado, y en su exterior se nota una serie de tuberculitos; el izquierdo está cubierto de una callosidad poco gruesa. El ombligo es ancho, extendido; la cola ancha, breve, sensiblemente encorvada hacia la izquierda y atrás.

Hemos conservado la característica de Brocchi porque se aviene

1841. MUREX IMBRICATUS, MICHELOTTI, *Monografia del genere Murex*, fol. 18.
1871. » » D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, fasc. I, fol. 344; tab. VI, f. 1.
1873. » » BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, vol. I, fol. 115.
1873. » » COCCONI, *Enum. sist. d. moll. mioc. e plioc. d. prov. di Parma e di Piacenza*, fol. 34.
1879. » » FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du SE. de la France; moll. plioc.*, vol. I, fol. 10; tab. II, f. 3-6.
1885. » » R. HÖRNES et M. AUINGER, *Die Gaster. der Meeres-Ablag. erst. u. zwei Mioc. Medit.-Stufe in d. Öst.-Ung.*, fol. 223; tab. XXVII, f. 4.

Forma nostrâs formæ Ruscinonensi adeò similis est, ut characteres sequentes a Fontannes (fig. 6) in ipsâ recogniti illi omninò congruant:

Testa crassa, valida, ventricosa, umbilicata; spira magìs minùsve elevata; anfractus 7-8 convexi, suturâ parùm profundâ divisi; ultimus $^{2}/_{3}$ longitudinis totius testæ subæquans, in parte posticâ $^{2}/_{3}$ ipsius testæ amplectente, latè convexus, versùs verò caudam valdè excavatus, subitò cavus evadens. Costæ longitudinales 8, latæ, vix obliquæ, validitatem maximam in parte media obtinentes, propè suturam decrescentes et in ultimo anfractu anticè sensìm evanescentes; ipsarum obliquitas minor evadit dùm anfractus ad apicem appropinquantur. Superficies tota transversè costulis lineisque secum alternantibus exornatur. Versùs partem tertiam anticam cingulum validum veluti a duplici costulâ efformatum exhibet (in specimine nostrâte hæc binæ costulæ aggregatio planè conspicitur) a quo statìm testæ concavitas incipit; cingulum hoc in aperturæ margine plicam tenuem et angulatam gignit; præterea juxta marginem umbilicalem aliud cingulum ei persimile conspicitur. Costæ costulæque squamis minutis, imbricatis, superficiem asperam reddentibus, efformantur. Apertura ovalis, anticè canaliculata. Labrum teres, intùs tuberculorum serie munitum; labium callo haud valido tectum. Umbilicus latus; cauda lata, brevis, sinistrorsùm et retrorsùm vix obliquata ac recurva.

Characteristicam hujus speciei Brochianam servavimus, ipsa enim

perfectamente á la forma de nuestra comarca. No podemos referirla en modo alguno á la que Hörnes (ob. cit., lám. xxv, f. 4) da á conocer como variedad de esta especie, porque más bien debiera designársela con otro nombre específico, sobre todo siendo exclusivamente plioceno el tipo de Brocchi. Asi lo han creido los Sres. R. Hörnes y M. Auinger al erigirla en especie, á la que han dado el nombre de *M. imbricatoides*, como veremos.

Loc.—Arcillas arenosas azuladas placentínicas de Ciurana en el Ampurdán, *Chia*.

Loc. extranjeras.—Niederleis, Ruditz, Drnowitz, Baden, Lapugy, Jaromeric, *R. Hörnes* et *M. Auinger;* Placentino, *Brocchi;* Asti, *Michelotti;* Masserano, c. de Biella, *Bellardi;* Fossetta, Tagliata (Modenés), *Coppi;* Bolonia, *Foresti;* colinas de Pisa, *D'Ancona;* Larniano, Montaperto (Siena), *De Stefani* e *Pantanelli;* Castell'Arquato en el rio della Gatta, Lugagnano en Stramonte, Diolo, *Cocconi;* margas de *Cerithium vulgatum* de los alrededores de Bollène (Vaucluse), de Saint-Restitut, de Nyons (Drôme), de Saint-Laurent-du-Pape (Ardèche), de Théziers (Gard), arcillas arenosas de Banyuls y de Millas (Pirineos orientales), *Fontannes*.

Var. GRACIENSIS Almera et Bofill.

Lám. VIII, fig. 63, 64.

Testa dimensionibus minoribus; anfractibus plùs rotundatis, suturis minùs profundis; ultimo anfractu minùs ventricoso, infernè minùs excavato; umbilico latiore; costis et costulis transversis plùs confertis, elegantiùs et regulariùs alternatis; costis longitudinalibus validioribus et obliquioribus.

El ejemplar dibujado tiene 23 milím. de long. y 15 de diám.

1879. Murex imbricatus, FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du SE. de la France; Moll. plioc.*, t. I, lám. II, f. 6.

Referimos á la especie Brocchiana esta forma, igual á la dibujada en la fig. 6, lám. II de la obra de Fontannes, y que nos abstenemos de erigir en especie por poseer sólo un ejemplar. Con todo, á pesar de la variabilidad de este Múrice, se separa tanto de la forma ante-

formæ nostrâti omninò congruit. E contrà ad formam Vindobonensem ab Hörnesio allatam tamquam hujus speciei varietatem nullo modo referre possumus; imò potiùs sub nomine specifico insignienda est, præcipuè cum Brocchianus typus pliocenus tantùm sit.

Hanc sententiam sequuti sunt R. Hörnes et M. Auinger eam in speciem erigentes, cui *Muricis imbricatoides* nomen, ut videbimus infrà, dederunt.

Loc.—In argillis arenulosis cæruleis placentinicis Ciuranæ, tractùs Emporitensis littoralis, *Chia*.

Loc. extranjeras.—Niederleis, Ruditz, Drnowitz, Baden, Lapugy, Jaromeric, *R. Hörnes* et *M. Auinger;* Placentino, *Brocchi;* Asti, *Michelotti;* Masserano, c. de Biella, *Bellardi;* Fossetta, Tagliata (Modenés), *Coppi;* Bolonia, *Foresti;* colinas de Pisa, *D'Ancona;* Larniano, Montaperto (Siena), *De Stefani* e *Pantanelli;* Castell'Arquato en el rio della Gatta, Lugagnano en Stramonte, Diolo, *Cocconi;* margas de *Cerithium vulgatum* de los alrededores de Bollène (Vaucluse), de Saint-Restitut, de Nyons (Drôme), de Saint-Laurent-du-Pape (Ardèche), de Théziers (Gard), arcillas arenosas de Banyuls y de Millas (Pirineos orientales), *Fontannes.*

Var. GRACIENSIS Almera et Bofill.

Tab. VIII, fig. 63, 64.

Testâ dimensionibus minoribus; anfractibus plùs rotundatis, suturis minùs profundis; ultimo anfractu minùs ventricoso, infernè minùs excavato; umbilico latiore; costis et costulis transversis plùs confertis, elegantiùs et regulariùs alternatis; costis longitudinalibus validioribus et obliquioribus.

Specimen delineatum, long. 23, diam. 15 mill. habet.

1879. Murex imbricatus, FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du SE. de la France: Moll. plioc.*, vol. I, tab. II, f. 6.

Formam istam, figuræ 6, tab. II apud Fontannes persimilem, ad Brocchianam speciem referimus, quam quidem in speciem nobis minimè erigere licet, quia unum tantùm speciminen legimus. Tamen, etsi *Murex* iste valdè versabilis sit, a formâ retro descriptâ adeò dif-

riormente descrita, que, cuando menos, debe considerarse como una variedad bien caracterizada, bastando sólo para ello fijarse en la enumeración de las diferencias apuntadas.

En efecto, á pesar de ser adulto nuestro ejemplar, las dimensiones son mucho menores y la concha más robusta; su aspecto general más elegante; los anfractos son marcada y regularmente convexos; las suturas menos profundas; el último anfracto menos abultado y menos bruscamente deprimido hacia la base; el ombligo más ancho y profundo; la ornamentación, mucho más elegante, consiste en cordoncitos y líneas bastante apretadas, que alternan con gran regularidad, formados de escamas de iguales dimensiones; esta ornamentación transversal se acentúa al empezar la depresión de la parte inferior del último anfracto, iniciándose con un cordón más robusto, compuesto de dos, soldados entre sí, y separado de los contiguos por un espacio igual á su grosor; los demás cordoncitos que le siguen inferiormente, son más gruesos que los de la parte superior, pero en cambio no se manifiestan las líneas que alternan con ellos; las costillas longitudinales son más salientes, más regulares y más oblicuas.

Nuestra forma, según hemos dicho, es enteramente parecida á la que se ve dibujada en la referida obra de Fontannes, y por tanto se separa mucho de la de Brocchi, por lo cual, á pesar de la variabilidad de la especie, creemos que, cuando menos, hay más motivo para considerarla como una variedad bien caracterizada, que el ***Murex transversalis*** Marcel de Serres en Fontannes, ob. cit., t. I, pág. 249; lám. XII, f. 21, como especie distinta.

Loc.—Arcillas arenosas azuladas placentínicas subsolares de Gracia, *Mus. Sem. Concil.*

LOC. EXTRANJERAS.—Millas, *Fontannes.*

18. MUREX TURBINEUS ALMERA et BOFILL.

Lám. VIII, fig. 67, 68.

M. testâ biconicâ, curtâ, spirâ brevi, apertâ, anfractibus 6 *planiusculis, juxta suturam anticam angulatis; transversè alternatìm squamoso-costulatâ et striatâ; lon-*

fert, ut saltèm sicut varietas manifesta existimari debeat, sicuti ex characteribus differentialibus prædictis evidentèr apparet.

Profectò, etsi specimen nostrâs planè adultum se exhibeat, dimensiones ejus multò minores sunt, necnon testa validior, facies elegantior, anfractus regularitèr convexi, suturæ minùs profundæ, anfractus ultimus minùs ventricosus, atque minùs abruptè versùs basim depressus; umbilicus latior et profundior; ornatio multo elegantior, utpotè funiculis ac lineis sat confertis, valdè regulariter alternantibus, quæ ex squamis æqualibus gignuntur, cincta. Circa ipsam notandum est eam sub initio depressionis ultimi anfractùs validiorem evadere, necnon a funiculo validiore, ex binis appositis efformato et interstitiis majoribus separato, orsum habere; cœteri funiculi basici validiores quam superni sunt, sed e contra, lineæ cum illis alternantes desiderantur. Costulæ longitudinales prominentiores, regulariores, necnon obliquiores dantur.

Forma nostrâs, ut diximus, cum delineatâ apud Fontannes, op. cit., summam affinitatem habet, atque ideò a typo Brocchiano longè differt, quapropter, etiamsi species valdè versabilis sit, opinamur plùs equum esse eam pro varietate planè manifestâ habere, quam ut *Murex transversalis* Marcel de Serres, apud Fontannes, op. cit., vol I, tab. XII, f. 21, tamquam species distincta existimetur.

Loc.—In argillis arenulosis cæruleis placentinicis subsolaribus Graciæ, *Mus. Sem. Concil.*

LOC. EXTRANJERAS.—Millas, *Fontannes.*

18. **MUREX TURBINEUS** ALMERA et BOFILL.

Tab. VIII, fig. 67, 68.

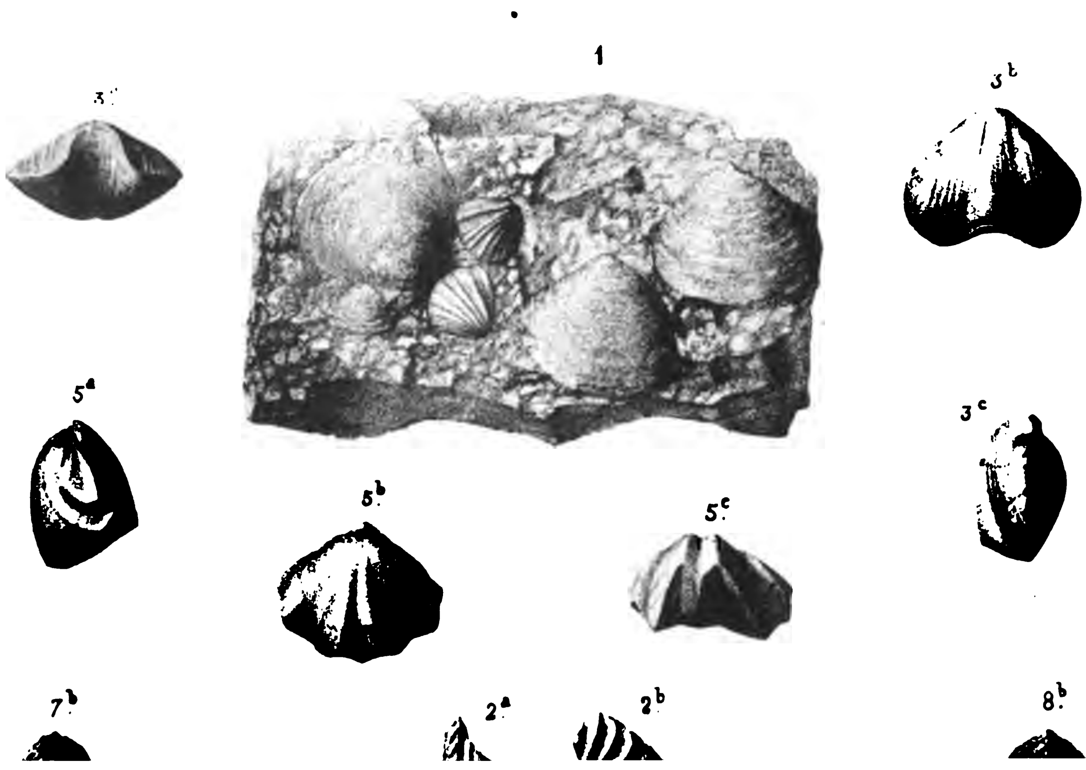
M. testâ biconicâ, curtâ, spirâ brevi, apertâ, anfractibus 6 planiusculis, juxta suturam anticam angulatis; transversè alternatìm squamoso-costulatâ et striatâ; lon-

gitudinalitèr costatâ, costis 9-10 obliquis, ad suturam posticam productis, interdùm variciformibus; ultimo anfractu magno, turgido, 4/5 totius testæ longitudinis subæquante, anticè valdè depresso; aperturâ ovato-trigonâ; labro acuto, intùs submarginato; labio lævi; caudâ latâ, brevissimâ, varicosâ, aliquantulùm recurvâ; canali aperto; umbilico magno, valdè profundo.

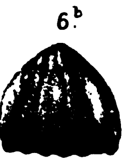
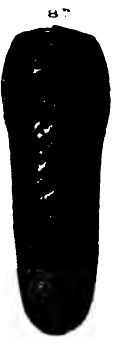
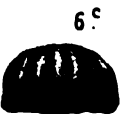
El ejemplar dibujado tiene 20 milím. de long. y 18 de diám.

El único ejemplar encontrado de esta especie, ofrece una facies y caracteres tan distintos de sus afines, que puede considerarse como diferente de las conocidas.

El aspecto general de este Múrice es parecido al que presentarían dos conos de poca altura unidos por su base. La espira es corta y su sección longitudinal forma un ángulo recto; está compuesta de 6 anfractos divididos muy desigualmente por una quilla, de manera que la parte posterior, plana y declive, ocupa casi toda la visible del anfracto: la anterior en cambio está tan próxima á la sutura, que solo la hace visible la quilla: à esta particularidad es debido que las vueltas ocupen casi un mismo plano declive. Toda la concha está adornada transversalmente de cordoncitos que alternan con líneas de una manera bastante regular. Unos y otras están constituidos por escamas salientes y algo apretadas. Longitudinalmente está provista de 9 á 10 costillas algo gruesas y oblícuas, que alcanzan su máxima eminencia en la quilla y se prolongan hasta la sutura; algunas de ellas pueden considerarse como verdaderas varices. El último anfracto es muy grande y anguloso en la quilla, así es que decrece rápidamente en la parte inferior, adquiriendo la concha un aspecto, según hemos dicho, como el de dos conos justapuestos por su base, que estaría en esta quilla. La ornamentación transversal en la parte inferior de este anfracto, á partir de la quilla es más acentuada que en el resto de la concha, guardando sin embargo la misma disposición; además las costillas longitudinales llegan hasta la base. La angulosidad del último anfracto da á la abertura una forma algo trigona. El labio derecho es agudo, cortante é interiormente está provisto de un ligero reborde. El izquierdo es arqueado y liso. La cola es ancha, muy corta, varicosa y algún tanto retorcida hacia la derecha. El ombligo bastante dilatado y muy profundo.


1
3ª
3ᵇ
3ᶜ
5ª
5ᵇ
5ᶜ
7ᵇ
2ª
2ᵇ
8ᵇ


6a.



6b.


6c.

9a.

6d.

7a.

4a

9b.

4b

8a

gitudinalitèr costatâ, costis 9-10 *obliquis, ad suturam posticam productis, interdùm variciformibus; ultimo anfractu magno, turgido,* $^4/_5$ *totius testæ longitudinis subæquante, anticè valdè depresso; aperturâ ovato-trigonâ; labro acuto, intùs submarginato; labio lævi; caudâ latâ, brevissimâ, varicosâ, aliquantulùm recurvâ; canali aperto; umbilico magno, valdè profundo.*

Specimen delineatum long. 20, diam. 18 mill. habet.

Specimen unicum hujus speciei repertum, faciem, necnon characteres adeò distinctos a suis affinibus exhibet, ut tamquam species ab usquè nunc cognitis diversa existimari possit.

Hujus Muricis aspectus similis est aspectui exhibito a duobus conis exiguæ altitudinis per basim conjunctis. Spira brevis, ita ut ejusdem sectio longitudinalis angulum rectum efformet; sex anfractibus valdè inæqualitèr a carinâ divisis composita, adeò ut pars postica, complanata et declivis, ferè superficiem totam anfractùs visibilem amplectetur: e contra pars antica suturæ ita proxima est, ut tantùm ex carinâ visibilis efficiatur, quapropter cuncti anfractus unum ac idem planum declive offerunt. Superficies tota transversìm costulis lineisque regularitèr alternantibus exornata: utraque squamis prominentibus et confertis constituitur. Longitudinalitèr 9-10 costis validis et obliquis, maximam suam prominentiam ad carinam attingentibus, atque usquè ad suturam se protrahentibus, munita; aliquæ autem ex his tamquam varices existimari possent. Anfractus ultimus permagnus et in carinâ angulatus, adeo ut anticè rapidè decrescat et testæ talem tribuat aspectum, veluti si a duobus conis ex suâ basi juxtapositis, uti diximus, orta esset. Ornatio hujus anfractùs transversa, anticè magis conspicua evadit quam in reliquo testæ, ubi eamdem servat dispositionem; præterea costæ longitudinales usquè ad testæ basim perveniunt. Forma ultimi anfractùs angulosa aperturam subtrigonam gignit. Labrum acutum, secans, intùs submarginatum; labium arcuatum, læve. Canalis apertus; cauda lata, brevissima, varicosa et aliquantulùm dextrorsùm recurva. Umbilicus latissimus et valdè profundus.

Las formas más próximas á que puede referirse esta especie son las que Fontannes (*Moll. plioc. de la vallée du Rhône et du Roussillon*) presenta con los nombres de *M. imbricatus* Brocchi y *M. transversalis* Marcel de Serres. Con todo, es muy fácil distinguirla por ser más corta, muy angulosa en su parte media; por sus anfractos aplanados y declives, que ocupan casi un mismo plano; por la depresión anterior de la última vuelta, más acentuada; por la carencia del cordón transversal más eminente que existe en esta misma región en las formas citadas; por la abertura subtrígona, etc., caracteres todos suficientes para considerarla como una nueva especie.

Loc.—Arcillas arenosas azuladas placentínicas (subsolares) de Gracia cerca de Barcelona, *Mus. Sem. Concil.*

19. MUREX IMBRICATOIDES R. Hörnes et M. Auinger.

Lám. VIII, fig. 69, 70.

M. testâ ovato-elongatâ, spirâ acutiusculâ; longitudinalitèr costatâ; cingulis striisve transversis densè squamoso-imbricatis, alternatìm subtilioribus; labro intùs dentato; columellâ umbilicatâ; caudâ brevi; canali clauso.

El ejemplar dibujado tiene 20 milím. de long. y 11 $^1/_2$ de diám.

1856. Murex imbricatus, var. HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, t. I, p. 239; lám. xxv, f. 4.
1885. » imbricatoides, R. HÖRNES et M. AUINGER, *Die Gaster. der Meer. Ablag. der erst. u. zwei Mioc. Medit.-Stufe in der Öst.-Ung. Monarch.*, p. 224.

El ejemplar que poseemos de esta especie, algo mutilado, ofrece los caracteres siguientes: concha robusta, oval-prolongada, atenuada en ambos extremos, de espira ligeramente convexa, compuesta de 7 vueltas también convexas, que crecen con regularidad, separadas por suturas poco profundas. La última vuelta, que ocupa unos $^3/_5$ de la longitud total de la concha, forma junto á la sutura una especie de cordoncito y se deprime suavemente hacia la base. Toda la concha está provista de líneas y cordoncitos transversales que alternan con regularidad, formados de escamas apiñadas, presentándose,

Formæ proximiores, ad quas hæc species referri potest, sunt quæ cl. Fontannes *(Moll. plioc. de la vallée du Rhône et du Roussillon)* affert sub nominibus *M. imbricati* Brocchi et *M. transversalis* Marcel de Serres. Nihilominùs facilè est ipsam ab illis distinguere, 1.° quia est brevior et valdè angulosa in parte mediâ; 2.° quia anfractus complanati et declives sunt et idem planum occupant; 3.° quia depressio ultimi anfractùs antica rapidior evadit; 4.° quia costulâ transversali prominentiori, in parte ultimi anfractùs anticâ a supradictis exhibitâ, omninò caret; 5.° quia apertura subtrigona est, etc.; qui quidem characteres ad hanc formam in novam speciem erigendam plenè sufficiunt.

Loc.—Argillis arenulosis cæruleis placentinicis (subterraneis) Graciæ propè Barcinonem, *Mus. Sem. Concil.*

19. MUREX IMBRICATOIDES R. Hörnes et M. Auinger.

Tab. VIII, fig. 69, 70.

M. testâ ovato-elongatâ, spirâ acutiusculâ; longitudinalitèr costatâ; cingulis striisve transversis densè squamoso-imbricatis, alternatìm subtilioribus; labro intùs dentato; columellâ umbilicatâ; caudâ brevi; canali clauso.

Specimen delineatum, long. 20, diam. 11 $^1/_2$ mill habet.

1856. Murex imbricatus, var. HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, vol. I, fol. 239; tab. xxv, f. 4.
1885. » imbricatoides, R. HÖRNES et M. AUINGER, *Die Gaster. der Meer. Ablag. der erst. u. zwei Mioc. Medit.-Stufe in der Öst.-Ung. Monarch.*, fol. 224.

Unicum hujus speciei specimen a nobis lectum, etsi haud integrum, characteres offert sequentes: Testam validam, ovato-elongatam, utrinque attenuatam, spiram vix convexam, 7 anfractibus convexis, regularitèr crescentibus, per suturas parùm profundas separatis, efformatam. Anfractus ultimus circitèr $^3/_5$ totiùs testæ occupans, juxta suturam veluti funiculum perhibet, et versùs basim suavitèr deprimitur. Superficies tota lineis funiculisque transversis, inter se regularitèr alternantibus, et ab squamis confertis constitutis, cincta; sub depressionis initio, funiculum desuper alios eminet; longitudinali-

al principio de la depresión del último anfracto, un cordón más saliente que los contiguos; longitudinalmente está provista de 9 á 10 costillas rectas, obtusas, gruesas, sobre todo en la parte más saliente de los anfractos, desvaneciéndose hacia la base del último. La abertura es oval, faltando el labio derecho; el izquierdo es poco arqueado; la cola breve y algún tanto retorcida hacia la izquierda; el ombligo ancho y profundo.

Al erigir en especie esta forma, considerada por M. Hörnes como una variedad del *M. imbricatus*, hacen los Sres. R. Hörnes y M. Auinger las siguientes observaciones:

«Esta forma se distingue, como nota Bellardi con mucha razón, tan esencialmente del *M. imbricatus*, que nos vemos obligados á darle un nombre nuevo.

»Á la descripción de Hörnes hemos de añadir, que el *M. imbricatoides* se distingue del *M. imbricatus*, sobre todo por las dimensiones menores, la forma más estrecha y la espira aguda. Hörnes ya hace mención de la escultura menos acentuada.»

Loc.—Arcillas arenosas placentínicas de Papiol; *Mus. Sem. Concil.*

Loc. extranjeras.—Raro en Vöslau y Potzleinsdorf, *M. Hörnes;* Soos, Forchtenau, Ruditz, Grussbach, Jerutek, Vöslau, Niederleis, Kostej, Lapugy, raro en todas estas localidades, excepto en Lapugy, donde es algo abundante, *R. Hörnes* y *M. Auinger.*

20. MUREX SCALARIS Brocchi.

M. testâ ovato-oblongâ, longitudinalitèr costatâ; striis transversis, elevatis, subcrenatis, alternatìm subtilioribus; anfractibus turgidis; caudâ breviusculâ, semiclausâ.

1814. Murex scalaris, BROCCHI, *Conchiologia fossile subap.*, t. II, p. 197 (1843); lám. IX, f. 1.

1856. » » HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, t. I, p. 240; lám. XXV, f. 5.

1871. » » D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, fac. I, p. 343; lám. VII, f. 56.

1872. » » BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, t. I, p. 113; lám. VII, f. 15.

1884. » » DEPONTAILLIER, *Fragments d'un Catal. descr. d. foss. du plioc. des envir. de Cannes*, in *Journ. d. Conchyl.*, t. XXXII, p. 71.

tèr 9-10 costis rectis, obtusis, crassis præcipuè ad anfractuum angulum et versùs ultimi anfractùs basim evanescentibus, munita. Os ovale, labrum....., labium parûm arcuatum; cauda brevis, vix sinistrorsùm recurva; umbilicus latus et profundus.

R. Hörnes et M. Auinger, hanc speciem creantes, olim a cl. M. Hörnesio pro *M. imbricati* varietate habitam, appositè inquiunt:

«Forma ista, ut meritò notat Bellardi, a *M. imbricato* adeò essentialitèr distinguitur, ut denominationem novam ipsi dare obstringamur.

»Diagnosi Hörnesianæ addendum est *M. imbricatoidem* a *M. imbricato* diferre præsertìm dimensione minore, formà angustiore et spirâ acutà. Hörnesius adnotat jam sculpturam ipsius minùs validam.»

Loc.—In argillis arenulosis placentinicis Papiolensibus; *Mus. Sem. Concil.*

Loc. extranjeras.—Raro en Vöslau y Potzleinsdorf, *M. Hörnes;* Soos, Forchtenau, Ruditz, Grussbach, Jerutek, Vöslau, Niederleis, Kostej, Lapugy, raro en todas estas localidades, excepto en Lapugy, donde es algo abundante, *R. Hörnes* y *M. Auinger.*

20. MUREX SCALARIS Brocchi.

M. testâ ovato-oblongâ, longitudinalitèr costatâ; striis transversis, elevatis, subcrenatis, alternatìm subtilioribus; anfractibus turgidis; caudâ breviusculâ, semiclausâ.

1814. Murex scalaris, BROCCHI, *Conchiologia fossile subap.*, vol. II, fol. 197 (1843); tab. IX, f. 1.

1856. » » HÖRNES, *Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, vol. I, fol. 240; tab. XXV, f. 5.

1871. » » D'ANCONA, *Malac. plioc. italiana*, fac. 1, fol. 343; tab. VII, f. 56.

1872. » » BELLARDI, *Moll. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, vol. I, fol. 113; tab. VII, f. 15.

1884. » » DEPONTAILLIER, *Fragments d'un Catal. descr. d. foss. du plioc. des envir. de Cannes*, in *Journ. d. Conchyl.*, vol. XXXII, fol. 71,

VAR. TRANSITORIA FONTANNES.

Lám. VIII, fig. 71, 72.

El ejemplar dibujado tiene 11 milím. de long. y 6 1/2 de diám.

Testa minor; labrum tuberculis 7 instructum.

1879. MUREX SCALARIS, var. TRANSITORIA, FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du SE. de la France, Moll. plioc.*, t. I, p. 12; lám. II, f. 7.

Como los caracteres que presenta el único ejemplar que hasta ahora hemos podido recoger convienen así con la descripción como con la figura de Fontannes, no vacilamos, á pesar de ser de menores dimensiones y mutilado en su abertura, en referirlo á dicha variedad, por cuyo motivo transcribimos lo que dice respecto de la misma:

«Concha sólida, oval-prolongada, de espira bastante aguda, vueltas en número de 7, convexas, excavadas en la parte anterior, separadas por suturas poco profundas; la última, igual á las $^{59}/_{100}$ de su longitud total, está adornada longitudinalmente de 9 á 10 costillas redondeadas, bastante separadas entre sí, y más prominentes en el nivel del diámetro mayor, atenuándose hacia atrás y más todavia hacia adelante. Su superficie está cubierta de 15 á 18 costillas transversas, estrechas, un poco más pronunciadas y más distantes entre sí en el tercio anterior, alternando con costillas finas, unas y otras formadas por pequeñas escamas imbricadas, apretadas; la costilla que limita por detrás la depresión caudal, es alguna vez un poco más fuerte. La abertura es prolongada.....; el borde derecho.....; el izquierdo, apenas cóncavo, cubierto de una callosidad poco gruesa. Ombligo.....; cola ancha, corta, encorvada hacia atrás y á la izquierda. Canal.....

»En el conjunto de la forma, como en todos los detalles de la superficie, los ejemplares del Condado concuerdan exactamente con las descripciones y figuras dadas por Brocchi, Bellardi, D'Ancona, y más particularmente con la fig. 6, lám. VII de la *Malacologia terziaria* de este último autor; no difieren del tipo plioceno sino por su talla más pequeña (18 milím. de largo, en vez de 25-30) y por la denticulación del borde derecho, que se aproxima mucho más á la del *Murex im-*

VAR. TRANSITORIA FONTANNES.

Tab. VIII, fig. 77, 78.

Specimen delineatum, long. 11, diam. 6 1/2 mill. habet.

Testa minor; labrum tuberculis 7 instructum.

1879. MUREX SCALARIS, var. TRANSITORIA, FONTANNES, *Invert. du bass. tert. du SE. de la France, Moll. plioc.*, vol. I, fol. 12; tab. II, f. 7.

Cum characteres unius speciminis usquè nunc lecti tùm descriptioni, tùm figuræ Fontannesianæ conveniant, opinamur illud prædictæ varietati referri posse, quamquam minor et incompletus in ejus aperturâ sit, quapropter Fontannesianam ipsius descriptionem hîc transcribimus:

«Testa solida, ovato-elongata; spira satis acuta; anfractus 7 convexi, anticè excavati, suturis profundis separati. Anfractus ultimus $^{39}/_{100}$ totius longitudinis subæquans. Longitudinalitèr 9-10 costis teretibus, sat separatis, apud diametrum majorem magis prominentibus, utrinque, sed ampliùs antrorsùm attenuatis, munita; superficies ejus 15-19 costis transversis, angustis, versùs partem anticam magis prominentibus et distantibus, cum costulis tenuibus alternantibus, utrâque squamis imbricatis valdè confertis efformatâ; costula depressionem anticam retrorsùm delimitans, aliquotiès parùm validior est. Apertura elongata.....; labrum.....; labium vix concavum, callositate parùm validâ coopertum. Umbilicus.....; cauda lata, brevis, retrorsùm incurva; canalis.....

»Tùm forma generalis, tùm characteres superficiei cuncti speciminum Comitatensium cum descriptionibus ac figuris Brocchianis, Bellardianis, D'Anconanisque ac præcipuè cum fig. 6, tab. VII, operis *Malacologia terziaria* hujusce ultimi auctoris, perfectè concordant. A typo autem plioceno non differunt nisi dimensione suâ minore (long. 18 mill. loco 25-30) necnon labri denticulatione, propter quam quidem *M. imbricato* multo magis approximatur. De cætero, duarum

bricatus. Por lo demás, la afinidad de estas dos especies, reconocida ya por todos los autores que las han estudiado, se presenta más evidente todavía en la cuenca del Ródano, donde están enlazadas una con otra por una variedad del *Murex imbricatus*, que presenta la misma costulación que el *Murex scalaris*.

»Sin embargo, es bastante fácil de reconocer este último por su menor talla, la forma más esbelta, la superficie menos rugosa; por la ausencia, ó cuando menos la atenuación del cordón caudal; por la abertura más prolongada; por el canal, que nunca se presenta del todo cerrado. Á estos diferentes caracteres puede añadirse en la gran mayoría de casos la intercalación entre las costillas transversales de una sola costillita en vez de tres, siendo muy rara la variedad del *Murex imbricatus* que presenta esta ornamentación, además de distinguirse suficientemente por la brevedad de la espira y el abultamiento del último anfracto.

»El *Murex scalaris* de la cuenca de Viena parece, por lo contrario, separarse más de él, y constituir á lo menos una variedad bien distinta del tipo subapenino.

»La especie, que aparece en el mioceno superior de Tortona, sólo es abundante en Italia en las margas subapeninas, donde ha sido encontrada en gran número de localidades. Según algunos autores, el *Murex scalaris* vive aún en el Mediterráneo.»

Al describir Brocchi su *Murex scalaris*, que pone inmediatamente después del *Murex craniculatus* (ó sea *M. craticulatus* Renieri), dice que es muy semejante á éste, y tal vez una variedad del mismo.

Las figs. 75 y 76 de nuestra lám. VIII, representan otra variedad de esta especie, encontrada en esta misma localidad.

Loc.—Margas azuladas placentínicas del torrente de «can Albareda,» cerca de Sant Feliu del Llobregat; *Mus. Sem. Concil.*

LOC. EXTRANJERAS —La variedad *transitoria* de este Múrice se ha encontrado en las margas de *Cerithium vulgatum* de los alrededores de Bollena (Vaucluse) y de Saint-Restitut (Drôme), en cuyos puntos es bastante rara.

La fig. 14 de la lám. II representa un fragmento de un individuo que referimos al *Murex heptagonatus* Bronn, especie muy polimorfa, como puede verse consultando las tantas veces citadas obras de M. Hörnes, D'Ancona, R. Hörnes y M. Auinger, etc. Nuestro ejemplar, recogido en el helvético del torrente «del Tro,» afluente del

specierum affinitas ab omnibus auctoribus de ipsis pertractantibus quidem admissa, evidentior adhuc fit in tractùs Rhodanici speciminibus, ubi uterque per *M. imbricati* varietatem, quæ costulationem eamdem ac *M. scalaris* exhibet, connectitur.

»Tamen facilè est hunc postremum recognoscere dimensione suâ minore, formâ graciliore, superficie minùs rugosâ, funiculi caudalis absentiâ aut ipsius saltèm attenuatione, aperturâ magis elongatâ, canali omninò clauso. Ad hoc generatìm accedit unius costulæ, loco triùm inter costas transversas, existentia, qui quidem character in *M. imbricati* varietate hanc ornationem exhibente rarissimè datur. Deniquè ex spiræ brevitate, necnon ultimi anfractùs ventricositate sufficienter distinguitur.

»*M. scalaris* Vindobonensis e contrâ videtur ab ipso magis disjungi ac varietatem a typo subapennino valdè distinctam constituere.

»Species, quæ in stratis miocenis supernis Dertonensibus Italiæ apparet, solum frequens datur in margis subapenninicis, ubi passìm reperitur. Juxta aliquos auctores, *M. scalaris* adhuc in Mediterraneo degit.»

Brocchi dùm agit de *M. scalari*, quem immediatè post *M. craniculatum* (*M. craticulatum* Renieri) locat, ipsum valdè huic similem ac fortè ipsius varietatem esse connotat.

Figs. 75 et 76 (tab. VIII) hujus speciei varietatem alteram, in eodem loco repertam, repræsentant.

Loc.—Margis cærulescentibus placentinicis torrente «can Albareda» dicto, propè Sant Feliu del Llobregat; *Mus. Sem. Concil.*

Loc. EXT.—Varietas hujus Muricis *transitoria* in margis *Cerithii vulgati*, Bollenensibus (Vaucluse) necnon Restitutensibus (Drôme), ubi frequens est, reperitur.

Fig. 14, tab. II speciminis fragmentum, repræsentat quod *M. heptagonato* Bronn referimus, quæ quidem species valdè polymorpha est, prout videri potest, opera M. Hörnes, D'Ancona, R. Hörnes et M. Auinger sæpissimè citata consulendo. Specimen nostrâs in stratis helveticis torrentis «del Tro», vulgo dicti, Laberno torrentis propè

Labernó, cerca de Sant Sadurní de Noya, es parecido al que los señores Hörnes y Auinger dibujan en la lám. XXIV, fig. 6, copia de un ejemplar de Steinabrunn.

Además se ha encontrado en las arenas finas helvéticas de Sant Pau Dordal, un ejemplar en mal estado de conservación, del que, no obstante, damos una figura (lám. v, fig. 36, 37), aunque nos abstenemos de describirlo por faltar muchos caracteres de ornamentación, etc. Con todo, creemos que provisionalmente puede referirse al *Murex Vindobonensis* Hörnes (*Die foss.-Moll. des tert.-Beck. v. Wien*, t. I, pág. 252; lám. XXV, fig. 17, 20).

Asimismo poseemos fragmentos de una concha recogida en las margas placentínicas de Papiol, que, al parecer, pueden referirse á un individuo del *Murex Neomagensis* Fontannes (*Invert. du bass. tert. du SE. de la France, Moll. plioc.*, t. I, pág. 4; lám. I, f. 4, 5).

Sant Sadurni de Noya affluente, illi delineato tab. XXIV, fig. 6 a R. Hörnes et M. Auinger, Steinabrunnensi, similis est.

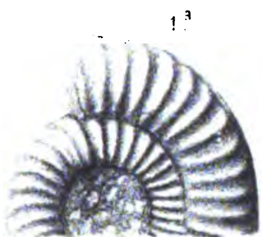
Insuper, in arenulis Sant Pau Dordal helveticis specimen unicum haud integrum repertum est, cujus figuram nihilominùs exhibemus in tab. V, fig. 36-37; descriptionem autem minimè licet nobis tradere propter characterum ornationis, etc., deficientiam. Tamen *Murici Vindobonensi* Hörnes (*Die foss.-Moll. des tert. Beck. v. Wien*, vol. I, fol. 252; tab. XXV, fig. 17-20) referri posse opinamur.

Item alius testæ fragmenta in margis cæruleis placentinicis Papiolensibus lecta, nobis insunt, quæ quidem, juxta ipsorum faciem, ad *Muricem Neomagensem* Fontannes (*Invert. du bass. tert. du SE. de la France, Moll. plioc.*, vol. I, fol. 4; tab. I, fig. 4, 5) referri licet.

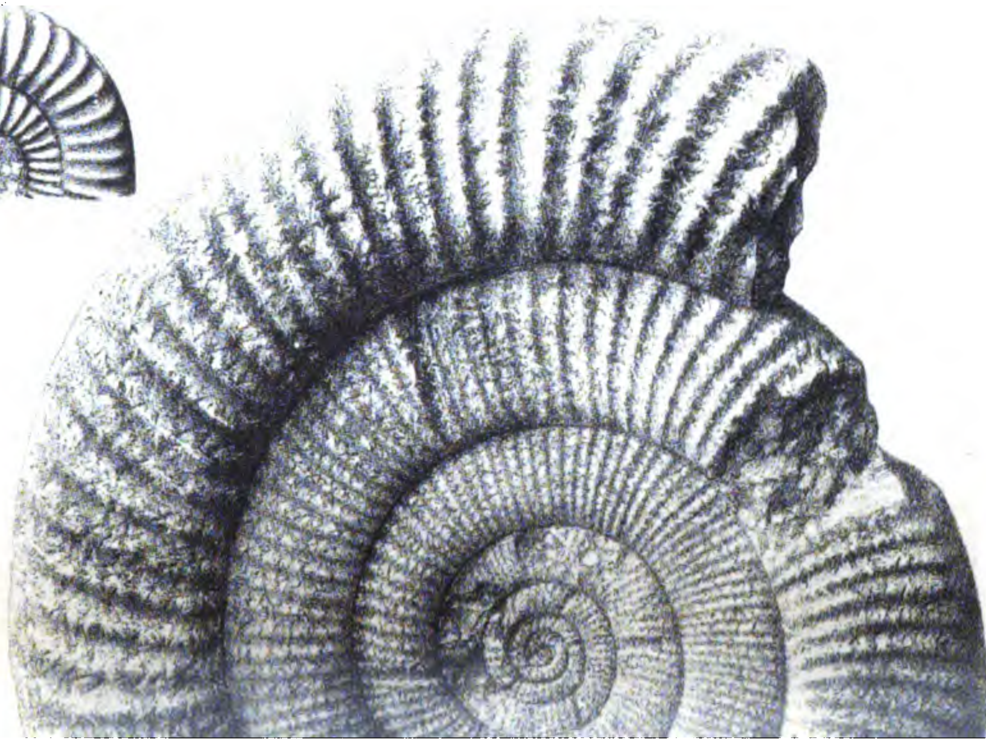
INDEX.

Fol.

1ª

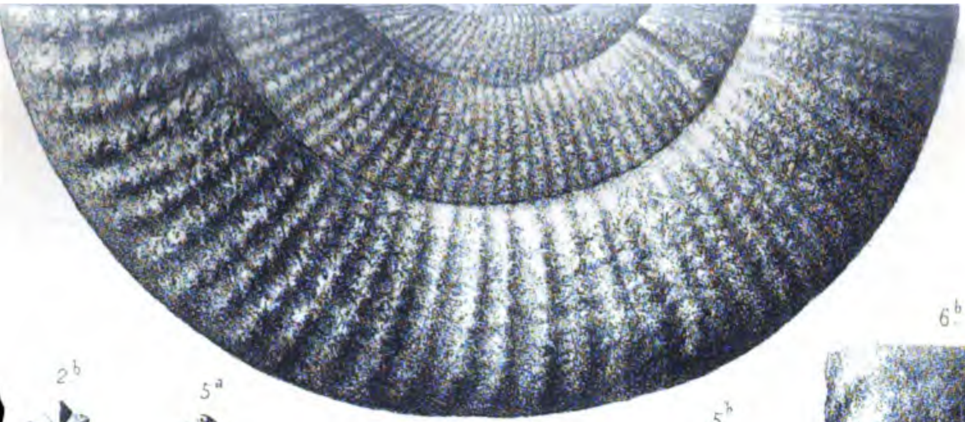


6ª



1ᵇ

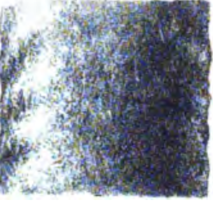


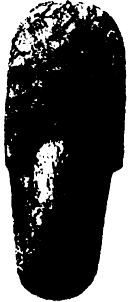


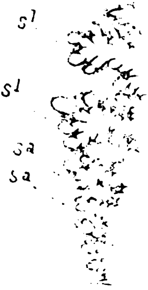

2.c
2.a
2.b


5.a


5.b


6.b


3.a
3.b


4.b
s.l
s.l
s.a
s.a


4.a

Fol.

CORRIGENDA.

Fol.	Lin.	Dicit.	Legatur.
5	7	ut potè	utpotè
7	2	depromptæ	deprompta
57	16 (delenda).		
63	17	Tab. V, f. 26, 27; tab. V, f. 28, 29.	Tab. IV, f. 26, 27; tab. V, f. 28, 29; tab. VIII, f. 68.

OBSERVACIONES SOBRE EL TERRENO SILURIANO

DE LOS

ALREDEDORES DE BARCELONA

POR

M. CHARLES BARROIS (1).

El Canónigo D. Jaime Almera me confió el estudio de algunos fósiles paleozóicos, recogidos en los alrededores de Barcelona, unos por él solo, otros acompañado por el Sr. Escot, de Cabrières, que se ha dedicado hace años al estudio de las faunas paleozóicas del mediodía de Europa.

Los fósiles de que hablo están, por lo general, en muy mal estado para merecer una descripción, aun cuando gran número de las especies halladas constituyen formas nuevas para la ciencia. Los ejemplares identificados permiten desde luego entrever todo el interés de los descubrimientos del Sr. Almera para establecer la existencia en Cataluña de diversos tramos del siluriano, cuya existencia era desconocida, hasta el presente, en aquella región.

El terreno siluriano había sido reconocido en el país por De Verneuil (2), quien señaló en 1852 la presencia del siluriano superior (fauna tercera), en Ogasa, cerca de San Juan de las Abadesas, donde está caracterizado por *Orthoceras bohemicum* y *Cardiola interrupta*. Este descubrimiento, debido al Sr. D. Amalio Maestre, fué confirmado en 1863 por Barrande (3), que citó los mismos fósiles y refirió el horizonte geológico en que se hallan, á su tramo *E*.

De Verneuil se inclinaba además á referir al terreno siluriano una

(1) *Extrait des Annales de la Société géologique du Nord*, 18 Marzo 1891, tomo XIX, pág. 63, y 9 de Marzo del 92, tomo XX, pág. 61.

(2) De Verneuil, *Bull. soc. géol. de France*, tomo VII, pág. 224; tomo X, 1852, pág. 129.

(3) Barrande, *Bull. soc. géol. de France*, tomo XX, 1863, pág. 514.

banda de caliza silícea, atravesada por numerosos filones de granito, que se halla en diversos puntos de la vertiente Sur de la sierra que sigue por la costa desde Gerona y Calella hasta Barcelona. Al Norte de esta última ciudad, y al pie del Tibidabo, es donde Pratt (1) ha descubierto *Orthoceratites*, *Brachiopodos* y *Encrinos*.

En sus primeras investigaciones por los alrededores de Barcelona (2), el Sr. Almera no encontró estos fósiles; pero después, en la carta geológica de las inmediaciones de dicha ciudad que publicó en 1888, pudo ya establecer tres divisiones en el terreno siluriano.

1.—Caliza con *Cardiola interrupta* y *Kralovna.*
2.—Pizarras y grauwackas.
3.—Filadios micáceos y maclíferos.

El tramo superior es el único que encierra fósiles (Santa Creu de Olorde) y representa la continuación del nivel señalado por Verneuil en San Juan de las Abadesas; varias especies halladas por D. Jaime Almera, son de las descritas y figuradas por Barrande (3).

Los recientes descubrimientos de los Sres. Almera y Escot permiten colocar ya hoy los alrededores de Barcelona entre los terrenos más interesantes de España, por el número y la variedad de tramos ó pisos del siluriano que tienen allí representación. Los fósiles que me han sido enviados se refieren á cuatro pisos diferentes del siluriano, los cuales, desde el punto de vista paleontológico, me parece deben sucederse por el orden siguiente (comenzando por los más antiguos):

I.—Pizarras rojas de Papiol.

Las pizarras purpúreas de Papiol son principalmente notables por las impresiones de *Lamelibranquios* que en ellas se encuentran en gran número: su abundancia constituye un carácter que hace separar estas pizarras de los pisos silurianos inferiores para aproximarlas al siluriano superior.

(1) Pratt, *Quart. Journ. géol. Soc.*, vol. VIII, 1852, pág. 268.

(2) Jaime Almera, *De Montjuich al Papiol, al través de las épocas geológicas:* Barcelona, 1880.

(3) Barrande, *Système silurien de Bohême*, pág. 133, pl. 347: Praga, 1881.

Ogygia desiderata, Barr., Suppl., pl. 4 y 9.
Asaphus nobilis, Barr.
Avicula pusilla, Barr.
— *insidiosa*, Barr., pl. 230,
Orthonota, nov. sp., próxima á la *perlata*, Barr., pl. 256.
Lingula sp.
Leptæna sp., próxima de la *sericea*, Sow.
Tallos de Encrinites.
Synek nov. sp., que recuerda por sus adornos la *Avicula tremula*, Barr., pl. 230.

El carácter de los trilobites, pertenecientes á los géneros *Asaphus* y *Ogygia*, nos hace colocar este yacimiento en la fauna segunda del siluriano. Pero esta serie, rica en *Lamelibranquios*, nos parece nueva en su conjunto, y no sabemos aún fijar con precisión á cuál de los niveles de la fauna secundaria conviene referirla.

II.—Grauwacka de Moncada.

La fauna de este nivel permite referirlo sin incertidumbre á la segunda del siluriano y al nivel de Caradoc, caracterizado por sus *Orthis* y sus *Cystideos*.

Orthis Actinoæ, Sow.
— *calligramma*, Dalm.
— *vespertilio*, Sow.
— *testudinaria*, Dalm.
Leptæna sericea, Sow.
Echinosphærites balticus, d'Eichw.
Favosites sp.

Esta lista de fósiles permite referir el nivel de Moncada á la caliza de Bala, de aspecto septentrional, cuya presencia hemos reconocido en 1880 en la banda siluriana meridional de Barrande, en Bretaña (1), modificando así de un modo notable la teoría del mismo Barrande sobre la existencia de provincias naturales en la época siluriana.

(1) Ch. Barrois, *Ann. soc. géol. du Nord.* tomo VIII, 1880, pág. 267.

Desde entonces, la extensión de esta fauna de Caradoc ha recibido numerosas confirmaciones: en 1883 yo la volví á hallar en el Alto Garona, en Montauban de Luchon, según fósiles recogidos por el Sr. M. Gourdon (1); en 1886, el Sr. Kœnen (2) la reconoció en los alrededores de Montpellier, en vista de muestras recogidas por De Rouville, en Grand-Glanzy; Bergeron (3) la cita para la misma región en 1889, y Caralp (4) por su parte ha extendido nuestros conocimientos respecto al nivel de Montauban de Luchon (filadios de Sentein), en los Pirineos.

Sabemos así hoy, que la fauna de la caliza de Bala se extiende de una manera continua sobre todo el Oeste de Europa; presentando las mismas formas características comunes en el Shropshire, en Finisterre, en el Herault, en la alta Garona y en Cataluña.

III.—Caliza de Santa Cruz de Olorda.

Los fósiles de este yacimiento permiten referirlo á la tercera fauna siluriana, y al nivel de San Juan de las Abadesas, reconocido anteriormente por De Verneuil:

Orthoceras sp.
Cardiola interrupta, Sow.
Panenka humilis, Barr., pl. 347, fig. 15-20.
Præcardium quadrans, Barr.
Lunulicardium confertissimum, Barr., pl. 236.
Kralovna Catalaunica, Barr., pl. 347, fig. 13-14.
Nucula sp.

Juzgando por los fósiles que me han sido remitidos, los *Cephalópodos* parecen menos abundantes en este nivel, en Cataluña, que en la mayor parte de los demás yacimientos de la misma edad que me son conocidos; por el contrario, los *Lamelibranquios* son abundantes.

(1) Ch. Barrois, *Bull. soc. géol. de France*, tomo XIV, 1886, pág. 38. Idem. *Ann. soc. géol. du Nord*, tomo X, 1883, pág. 164.

(2) Von Kœnen, *Neues Jahrb. f. Miner.*, 1886, Bd. 2, pág. 246.

(3) Bergeron, *Etud. géolog. du massif ancien au S. du Plateau central*: Paris, 1889, pág 105.

(4) Caralp, *Etud. géolog. sur les hauts massifs des Pyrénées Centrales*: Toulouse, 1888, pág. 467.

La riqueza en *Lamelibranquios* es desde luego un carácter común á todas las faunas silurianas de los alrededores de Barcelona, indicando así que las condiciones físicas han debido variar muy poco en la comarca durante aquellas épocas.

Esta fauna parece se presenta en Cataluña con un gran desarrollo y con caracteres poco diferentes de los con que se la conoce en el alto Garona [1], en el Herault [2], en Normandía y en Bretaña, y, sobre todo, en Bohemia, en la banda e_2 de Barrande, donde está típicamente desarrollada.

Por bajo de estas capas con *Cardiola interrupta* de Cataluña, el Sr. Almera ha hecho constar la existencia de pizarras con *Graptolitos*: sometí á la alta competencia del profesor Lapworth el ejemplar que se me había enviado y Lapworth ha reconocido en él, sin titubear, el *Monograptus priodon*, Bronn, bien caracterizado, de las edades de *Wenlock* y del *Lower-Ludlow*.

IV.-- Pizarras amarillas de Brugués.

Por fin, otro yacimiento, el de Brugués, ha suministrado una fauna distinta de las anteriores y de caracteres más recientes.

Pertenece, en nuestra opinión, á la parte alta del siluriano (*F*), en aquellos niveles, que quizá convendría mejor colocar en la base del devoniano:

Ctenacanthus sp.
Harpes venulosus, Corda.
Phacops miser, Barr.
Hyolites sp.
Tentaculites sp.
Orthoceras sp.
Spirifer sp.
Orthis sp.
Leptæne sp.
Panenka sp.
Dualina sp., próxima *á la mayor*, Barr.

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord*, tomo X, pág. 168, 1883.
(2) De Verneuil, *Bull. Soc. géol. de France*, tomo VI, pág. 625, 1849.

Las aletas del *Ctenacanthus?* recuerdan las que hemos señalado en los Pirineos del alto Garona, en Hount de Ver (1), donde están igualmente asociadas á *Harpes*, *Phacops*, y otros fósiles, que nos hicieron referir este yacimiento á la edad herciniana. Sin embargo, la fauna de estos yacimientos es distinta, porque no se han encontrado en Brugués los *Lichas*, *Dalmanites* y numerosos *Bronteus* de los Pirineos. Los caracteres generales de la fauna de Brugués permiten presumir que ésta es más moderna que la edad *E* del siluriano y más antigua que la edad *Coblenciana* del devoniano.

Según los descubrimientos paleontológicos llevados á cabo por el Canónigo Almera en los alrededores de Barcelona, resulta que los fósiles se refieren á cinco niveles diferentes que, desde el punto de vista paleontológico, han de sucederse en el siguiente orden, de arriba á abajo:

5. Pizarras de Brugués..........	Hercyniano (piso *F*).
4. Caliza de Santa Cruz de Olorda.	Siluriano.
3. Pizarras con graptolites.......	
2. Grauwacka de Moncada.......	Ordoviciano.
1. Pizarras purpúreas de Papiol...	

Recientemente el mismo Sr. Almera ha publicado una preciosa carta geológica de los alrededores de Barcelona, en escala de 1:40000, documento que será consultado con interés por todos los sabios que visiten aquella región. Investigaciones detalladas y perseverantes han suministrado al Sr. Almera un gran número de nuevos datos que ha dado á conocer en una Memoria impresa en Barcelona (2). El resumen de estos trabajos ha sido presentado á la Sociedad geológica de Francia por nuestro colega Bergeron (3), quien hizo observar que, según las listas de fósiles dadas por el Sr. Almera, resulta una mezcla completamente anormal de géneros y de especies.

Por mi parte, no puedo añadir casi nada á lo expuesto antes sobre el siluriano de los alrededores de Barcelona, por más que con poste-

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord*, tomo XII, pág. 124, 1886.

(2) Canónigo Dr. D. Jaime Almera, *Crónica científica*, tomo XIV, núm. 339, 25 Diciembre 1891, pág. 465.

(3) Bergeron, *Comptes rendus sommaires, de la Soc. géol. de France*, séance du 18 Janvier 1892.

rioridad el Sr. Almera ha tenido la bondad de enviarme los tipos citados en sus últimas Memorias.

Las formas silurianas de España no me son, por desgracia, bastante familiares, para que me sea posible determinar los fósiles que al estado de moldes y en fragmentos he recibido según han sido recolectados y numerados por el Sr. Almera; dejaré, pues, por completo á nuestro colega la responsabilidad de sus determinaciones, como igualmente el mérito de sus descubrimientos.

Me limitaré, pues, aquí á completar la lista que había dado de los fósiles devonianos de Brugués (piso *F*), según los nuevos descubrimientos del Sr. Almera en este mismo yacimiento y en algunas otras localidades.

He reconocido las especies siguientes entre los fósiles de Brugués, la mayor parte ya citadas antes:

Ctenacanthus sp.
Harpes venulosus, Cord.
Phacops miser, Barr.
Prœtus dormitans, Richter (1).
Hyolites nobilis, Barr. (2).
Tentaculites Geinitzianus, Richter (3).
Orthoceras bohemicum, Richter (4) (no Barrande).
Spirifer micropterus, Schlt.
Cyrtina heteroclyta, Richter (5) (no Defrance).
Orthis sp.
Leptæna interstrialis Richter (6).
Leptæna corrugata, Richter (7) (no Portlock).

(1) Richter, *Zeits. d. deuts. géol. Ges*, Bd. XV, 1863, pág. 662, pl. 18, fig. 5-8.

(2) *Hyolites* sp., presentando una serie de tabiques cerca del extremo menor como el *H. elegans* figurado por Barrande (pl. 15, fig. 34), parecido por su forma general al *H. nobilis*, Barrande (pág. 85, pl. 13, figuras 22-26).

(3) Richter, *Zeits. d. deuts. geol. Ges*, Bd. VI, 1854, pág. 286, pl. 3, fig. 17-19.

(4) Idem id., Bd. XVII, 1865, pág. 367, pl. 10, fig. 9.

(5) Idem id., Bd. XVIII, 1866, pág. 413, pl. 5, fig. 10-11.

(6) Idem id., pág. 417, pl. 6, fig. 14-17.

(7) Idem id., pág. 419, pl. 6, fig. 24-28.

Panenka pernoides, Richter (1).
Dualina sp., parecida á la *mayor*, Barr.

Varias de las citadas especies *O. bohemicum*, *C. heteroclyta*, *L. corrugata*, no creemos correspondan á los tipos de estas especies de Barrande, Defrance, Portlock, más bien deben referirse á las especies clasificadas más tarde (sin motivo) con semejante nombre, por Richter. Los ejemplares que existen en mi poder no consienten, dado su mal estado de conservación, hacer una descripción crítica de ellos; pero no obstante, bastan para demostrar relaciones, dignas de tenerse en cuenta, con la fauna devoniana de la Thuringa.

Entre estos fósiles de Brugués, remitidos por el Sr. Almera, se halla un ejemplar de *Monograptus vomerinus*, Nich, cuya existencia en tal nivel es muy extraña.

Se puede referir á este nivel de Brugués las pizarras calíferas, superiores á la grauwacka *ordoviciana* de Moncada, y cuya fauna, por más que se encuentra mal conservada, es, sin embargo, interesante. En estas capas superiores de Moncada se han podido reconocer:

Tentaculites Geinitzianus, Richter.
Leptæna corrugata, Richter (no Portlock).
Pleurodyctium Selcanum, Gieb?
Encrinites.

Otro yacimiento, más fosilífero que los precedentes, y situado en Papiol (can Amigonet), pertenece por su fauna al mismo nivel herciniano de Brugués, que ha sido señalado en la Memoria del Sr. Almera con la designación S^{IIc}.

De él hemos reconocido:

Restos que parecen de *Pterygotus* (espinas).
Harpes venulosus, Corda.
Phacops fugitivus, Barr (2).
Prœtus expansus?, Richter (3).

(1) Richter, *Zeits d. deuts. géol. Ges.*, 1865, Bd. XVII, pág. 412, pl. 5, fig. 4.
(2) Barrande, *Sist. sil. de la Bohemie*, I, supl., pág. 25, pl. 9, f. 2, 1872.
(3) Richter, *Zeits d. deuts. géol. Ges.*, 1865, Bd. XVII, pág. 361, pl. 10, f. 1.

Tentaculites Geinitzianus, Richter [1].
— *acuarius*, Richter [2].
Styliola lævis, Richter [3].
Chonetes (= *Leptæna? lata*, Richter [4]) (no Buch.)
Spirifer hystericus, Schlt.
Leptæna interstrialis, Phiill. (= *Leptæne fugax*, Richter [5]).
— *corrugata*, Richter [6] (no Portlock).
Strophomena? curta, Richter [7].
Athyris (= *Pentamerus oblongus*, Richter [8]).
Pleurodyctium Selcanum, Gieb [9].

Estas listas de fósiles confirman las conclusiones de mi primera nota con relación á la edad de las pizarras de Brugués, que refiero á la base del devoniano. La presencia del *Pleurodyctium Selcanum* y la abundancia de *Phacops* del grupo de los *Trimerocephalus* son los mejores argumentos en favor de esta determinación.

D. Jaime Almera me ha enviado, en efecto, unos cien ejemplares de *Phacopidos*, que refiero al *Phacops fugitivus* y al *Phacops miser*, y que claramente pueden referirse al grupo de los *Phacops* de ojos pequeños, colocados cerca de los bordes, para los cuales Mac-Coy ha propuesto el subgénero de los *Trimerocephalus*. Sabido es que este subgénero aparece en el siluriano superior con el *Phacops Volborthi*, Barr, y ha vivido hasta en el devoniano superior, alcanzando su mayor desarrollo en el devoniano inferior, donde está representado por numerosas formas: *Phacops granulatus*, Munster [10];

(1) Richter, *Zeits d. deuts. géol. Ges.*, 1865, Bd. XVII, 1854, Bd. VI, página 286, pl. 3, f. 17-19.
(2) Idem id., 1854,Bd. VI, pág. 285, pl. 3, f 3-9.
(3) Idem id., 1854, Bd. VI, pág. 284; pl. 3, f. 12, y 1865, Bd. XVII, pág. 370, pl. 11, f. 7.
(4) Idem id., 1866, Bd. XVIII, pág. 420, pl. 6, fig. 23.
(5) Idem id., 1866, Bd. XVIII, pág. 420, pl. 6, fig. 29.
(6) Idem id., 1866, Bd. XVIII, pág. 419, pl. 6, fig. 24-28. Esta especie es la más abundante del criadero, tanto en Cataluña como en la Thuringa.
(7) Idem id., 1866, Bd. XVIII, pág. 418, pl. 6, fig. 18-21.
(8) Idem id., 1866, Bd. XVIII, pág. 416, pl. 6, fig. 5-6-7.
(9) Giebel in Kayser, *Alt. faun. d. Harzes*, pág. 227, pl. 33, fig. 8-11-12, y pl. 34, fig. 14.
(10) Munster in Richter, *Paléont. d. Thüringerwaldes*. 1856, pág. 21, pl. 1, f. 1-15.

macrocephalus, Richter [1]; *mastophthalmus*, Richter [2]; *criptophthalmus*, Gein. [3]; *lævis*, Rœmer [4]; *micromma*, Rœmer [5]; *Rœmeri*, Gein. [6].

El *Trimerocephalus* de Can Amigonet parece tener gran semejanza con el *Phacops Rœmeri*, Gein., de las pizarras con *Tentaculites* de la Thuringa; es idéntico por los caracteres de la cabeza y el tórax, pero no obstante se distingue por tener el pigidium mayor, más anillado y granuloso, carácter que se vuelve á hallar en el *Phacops fugitivus*, Barr., de la edad *G* de Bohemia. Por los caracteres de su pigidium el *Trimerocephalus* de Can Amigonet se aproxima aún más al *Phacops plagiophthalmus*, Richter [7] que al *Phacops Rœmeri*, Gein.; pero esta especie de Geitnitz y Richter difiere por los surcos de su glabella y por el menor número de anillos en el tórax.

El *Trimerocephalus* de Brugués, que comparo con el *Phacops miser*, Barr., no es idéntico á éste, y probablemente constituirá una especie nueva de este mismo grupo, variedad intermedia entre el *Phacops miser* y el *Phacops fugitivus* de Barr.

Otra prueba más que me induce á considerar como devoniana esta fauna de Brugués y la de Can Amigonet, la suministran las semejanzas que existen con la fauna de las pizarras con *Tentaculites* de la Thuringa. Efectivamente, en ambas regiones los bancos están caracterizados por la extremada abundancia de las mismas formas de *Tentaculites*, por los mismos *Trilobites* de los géneros *Trimerocephalus*, *Harpes*, *Prœtus*, por una misma especie de *Pleurodyctium* y por un gran número de braquiópodos pequeños, entre los cuales domina en ambas localidades la *Leptæna corrugata* de Richter.

Las semejanzas que existen entre la fauna paleozóica de Cataluña y de la región pirenáica con la de la Thuringa, merecen llamar la atención, tanto más, cuanto que no parecen limitarse á los estratos devonianos de las pizarras con *Tentaculites*. Según los trabajos de los

(1) Richter, *Paléont. d. Thüringerwaldes*, 1856, pág. 31, pl. 2, f. 6.

(2) Idem id., pág. 32, pl. 2, f. 7-12.

(3) Geinitz, *Verst. d. Grauw. Sachsens*, Bd. 2, pág. 24, pl. 1, fig. 1; Richter, l. c., pl. 2, fig. 1-5.

(4) Rœmer, *Beitr. z. géol. k. d. N. W. Harzgeb.*, II, pág. 81, pl. 12, f. 25.

(5) Idem id., III, pág. 150, pl. 22, fig. 17.

(6) Geinitz, *Verst. d. Grauw. in Sachsens*, Bd. 2, pág. 25, pl. 19, fig. 27; Richter, *Zeits. d. deuts. géol. Ges.*, vol. XV, 1863: pág. 667, pl. 19, fig. 1-3.

(7) Richter, *Zeits. d. deuts. géol. Ges.* 1865, tomo XVII, pág. 363, pl. 10, fig. 3-4.

Sres. Gümbel (1), Liebe (2), Kayser (3) Zimmermann, que, con extrema galantería, me ha enseñado personalmente el Sr. Zimmermann, la serie paleozóica de la Thuringa sería como sigue:

Zechstein et Rothliegendes (existente).
Hullero medio y superior (falta).
— *inferieur* (*Culm*), muy desarrollado y atravesado por masas graníticas y también por numerosos filones de rocas ácidas y básicas. Presenta las dos divisiones siguientes:

Culm superior: Grauwacka con *Archæocalamites radiatus, Lepidodendron Weltheimianum, Dictyodora Liebeana.*

Culm inferior: Pizarras azules ó negras, filadios, areniscas, algunas calizas oolíticas con *encrinos:* los principales fósiles son *Dyctyodora Liebeana*, *Phyllodocites Thuringiacus et Phyllodocites Jacksoni*, muy parecido á los *Nereites* del devoniano inferior.

Devoniano, caracterizado al mismo tiempo que por la fauna, por su estratificación discordante sobre las capas silurianas subyacentes, que cubre sucesivamente unas después de otras. Presenta las subdivisiones siguientes:

Devoniano superior: Caliza nodulosa con *Goniatites retrorsus, G. intumencens, G. multilobatus, Climenias* varias; pizarras verdes y rojas con *Posidonomya venusta*, *Cypridina serratostriata.* Al Este de la Thuringa, numerosas masas estratiformes de diabasa con tobas y brechas.

Devoniano medio: Pizarras pardas, grauwac-

(1) Gümbel, *Fichtelgebirge.*

(2) Liebe, *Uebersicht. über den Schichtenaufban Osthüringens, Abhandl. preuss. geolog. Landesanstalt*, Bd. V, Heft. 4.

Idem, *Erläuterungen zur geolog. Karle v. Preussen u. d. Thüringischen Staaten, Sections Gera, Ronneburg, Zeulenroda, Saafeld, Probstzella.*

(3) Kayser, *Neues Fahrb. f. Miner.*, 1884, II, pág. 81.

kas, pocas calizas, tobas diabásicas y capas de diabasa al Este, siendo los fósiles la *Atrypa reticularis* y diversos *Coralarios*.

Devoniano inferior: Pizarras califeras con *Tentaculites*, con lechos interestratificados de cuarcita con *Nereites* en la cúspide y calizas en lentejones con *Ctenacanthus* en la base y diabasas al Este.

Siluriano: Pizarras ampelíticas con *Monograptus* rectos ($E\ e^2$).

Caliza nodulosa con *Cardiola interrupta* (caliza ocrosa).

Pizarras silíceas negras con *Monograptus* rectos y curvos ($E\ e^1$ ó $D\ d^5$)

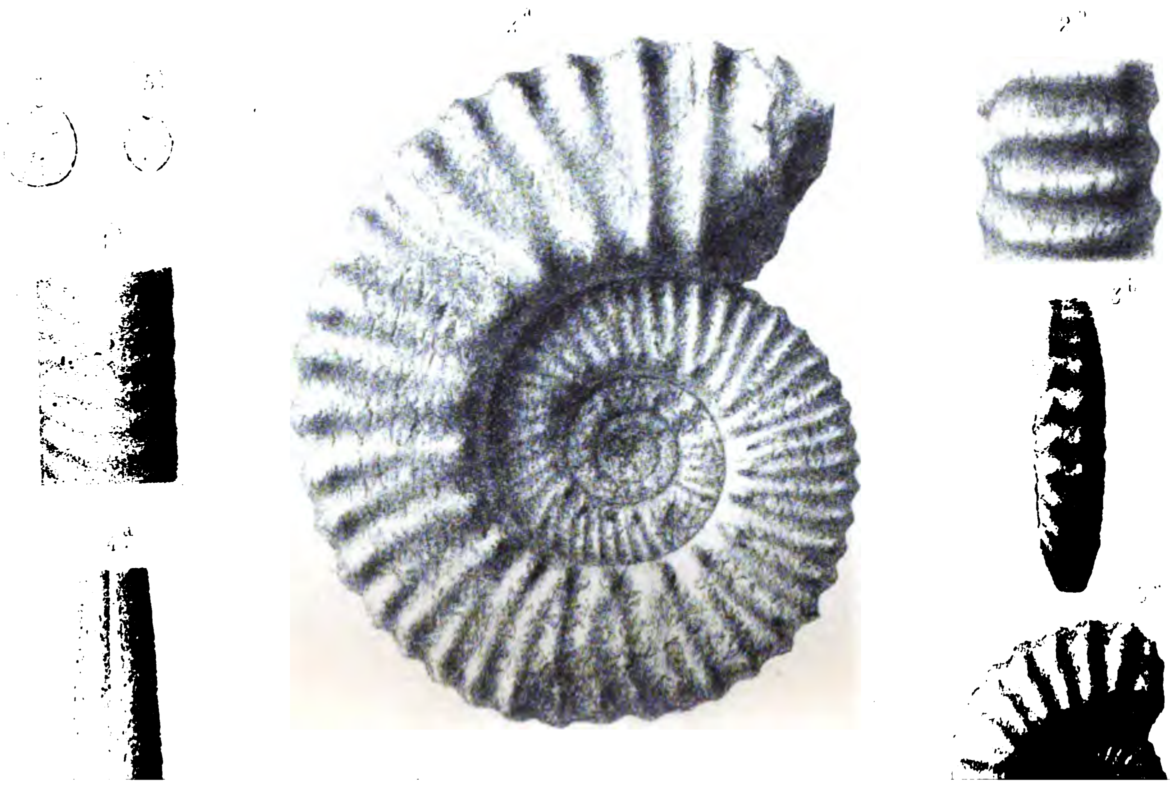
Ordoviciano: Pizarras grises ó negras con areniscas grises ó blancas y mineral de hierro en la base: *Asaphus*, *Echinosphærites*.

Cambriano: Pizarras gris-verdosas con cuarcitas blanquecinas, conteniendo *Phycodes circinnatum*, Richter [1], en lo alto; en la base abundan las pizarras verdes y rojas.

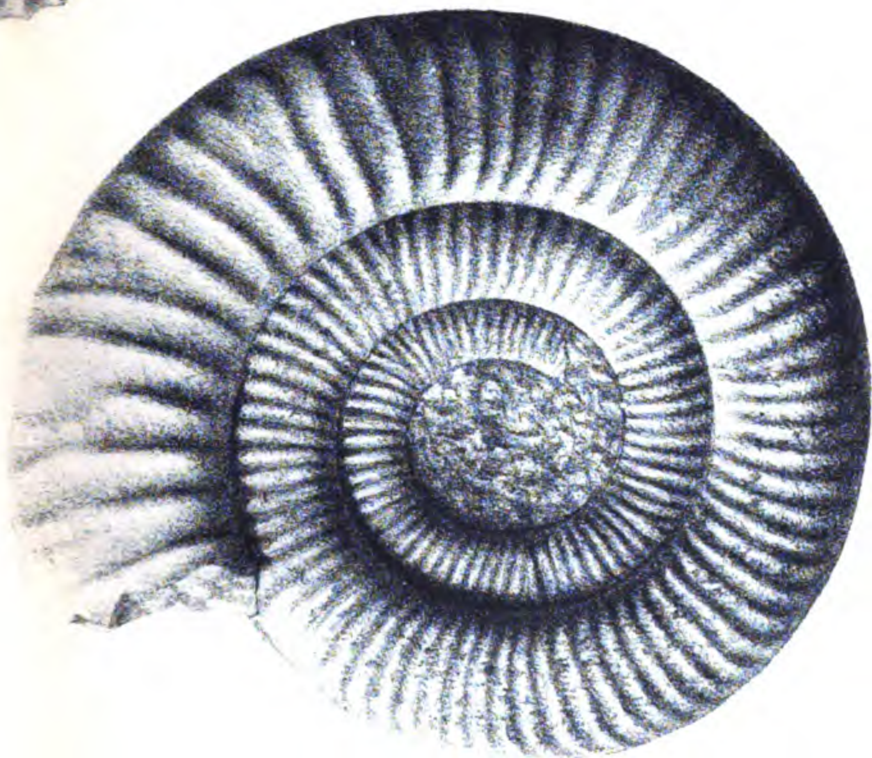
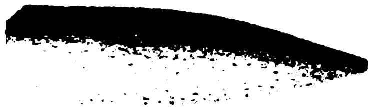
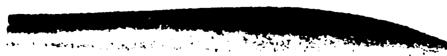
Varios rasgos de la geología pirenáica nos recuerdan esta serie de la Thuringa. Así, por ejemplo, entre los fósiles descubiertos por Gourdon en el Alto Garona, y de que en varias ocasiones he dado cuenta á la Sociedad, hemos reconocido, hace ya algunos años, impresiones representadas en los anales de esta Sociedad [2] y asimiladas á los *Nereites* de la Thuringa. Estas pueden compararse también á las *Dictyodora*, *Crossopodia*, *Palæocorda* á que Zimmermann ha consagrado una Memoria excelente. De aquí saco la consecuencia

(1) Los ejemplares de la *Thuringa*, relacionados con esta especie de *Brogniart* (*Fucoides circinnatus*), me han sido generosamente regalados por Zimmermann. Estos concuerdan con la figura de W. Hisinger (*Lethæa suecica:* Suplemento, 2, *Holmiæ*, 1840, pág. 5, pl. 37, f. 6), y nos parecen absolutamente idénticos á las formas ordicianas del *Herault*, descritas más tarde bajo el nombre de *Vexillum Rouvillei*, por Saporta. (*Les organismes problématiques des anciennes mers*, pág. 43, pl. VII y VIII, fig. 5.)

(2) *Ann. de la Soc. géol. du Nord*, tomo XI, 1884, pág. 219, pl. 3.





del sincronismo de estos pisos con *Nereites*, referidos antes en Thuringa por Richter al siluriano superior, y que se sabe hoy, gracias á los trabajos de los Sres. Gumbel [1], Liebe [2], Kayser [3] y Zimmermann, que estas capas de *Nereites* pertenecen en realidad al devoniano, siendo superiores á las capas con *Tentaculites*.

Este resultado concuerda con las observaciones estratigráficas, verificadas recientemente en los Pirineos por Caralp [4], quien reconoció que las capas con *Nereites* de Bourg d'Oueil pertenecen al terreno devoniano con *Phacops* de Calhervieille: los sucesivos descubrimientos han venido, pues, á confirmar el resultado de mis comparaciones paleontológicas, á saber: el paralelismo de las capas con *Nereites* en Thuringa y en los Pirineos.

Otra analogía entre estas dos regiones nos la suministra la *grauwacka* de Moncada, en la cual hemos señalado los *Equinospherites* del Caradoc, y no nos parece muy diferente de la capa con *Equinospherites*, descrita por Loretz [5] en el siluriano inferior de la Thuringa.

Señalaré aún otra relación que ha pasado inadvertida hasta ahora entre las faunas paleozóicas de la región pirenáica y las del centro de Alemania. Figuré en 1888 [6] con el nombre de *Oldhamia Hovelacquei*, un fósil de edad indeterminada, hallado por Gourdon en las pizarras paleozóicas de la cárcava de Montmédan-Majou (Pirineos del Alto Garona); pues si bien nuestro amigo Sollas [7] ha combatido recientemente el origen orgánico de la *Oldhamia*, siempre ha llamado nuestra atención la constancia de forma en estos restos en disposición flavelada, donde apéndices, lineales, iguales, se insertan en forma palmeada en el mismo punto de un vástago común, ligeramente hinchado en la inserción. Insistí al describir la *Oldhamia Hovelacquei* en las considerables diferencias que separan esta especie de las formas descriptas por Forbes en el cambriano, y debí

(1) Gumbel, *Clymenien d. Fichtelgebirges*, *Palæontografica*, Bd. XI, 1866.

(2) Liebe, *Erläut. z. géol. Specialkarte v. Preussen, Section Gera:* Berlin, 1878, pág. 5.

(3) Kayser, *Fauna d. ält. Devon. Abl. d. Harzes:* Berlin, 1878, pág. 264.

(4) Caralp, *Etud. géol. sur les Hauts-Massifs des Pyrénées centrales:* Toulouse, 1888, pág. 411,

(5) Loretz, *Ueber Echinosphærites u. einige and. org. Reste a. d. Untersiler Thüringens*, *Jahrb. d. K. preuss. géol. Landesanstal und Bergakad*, 1883.

(6) *Ann. de la Soc. géol. du Nord*, tomo XV, 1888, pág. 154, pl. 3.

(7) Sollas, *Scientific Proceedings R. Dublin Soc.*, 1886, pág. 355.

abstenerme de sentar conclusiones relativas á la edad de las capas que la contienen; pero desde entonces Zimmermann ha tenido la bondad de señalar las relaciones de la forma pirenáica (*O. Hovelacquei*) con los *Palæophyceos* del devoniano superior de los alrededores de Dillenburg [1], descriptos por Ludwig, y aun cuando yo coloco la especie entre las *Oldhamias* más bien que entre los *Palæophyceos*, la relación señalada es tanto más interesante, cuanto que Caralp [2] ha reconocido estas pizarras arcillosas con *Oldhamias* del pais de Luchon, como más recientes, estratigráficamente consideradas, que la caliza con *Goniatites;* él las coloca en el carbonífero inferior.

El estado de nuestros conocimientos acerca del siluriano superior de Cataluña, no está aún bastante adelantado para permitirnos hacer, con precisión, comparaciones fijas: lo que se sabe de esta serie indica, sin embargo, hay analogías muy marcadas con la precitada serie de la *Thuringa:* las calizas nodulosas con *Cardiola interrupta* corresponden por su fauna á las calizas de Santa Cruz de Olorda, y éstas se hallan en relación estratigráfica con las capas de *graptolites*.

A los fósiles de los nódulos calizos de Santa Cruz de Olorda, que citábamos en nuestra nota anterior, podemos agregar el *Monograptus priodon*, Bronn; *Monograptus Rœmeri*, Barr., y fragmentos de *Ceratiocaris*, encontrados en los esferoides calizos de Vallcarca por el Sr. Almera. En cuanto á las pizarras con *graptolites* de Cataluña, hay que colocarlas, por lo menos, en dos niveles diferentes, separados por sus caracteres litológicos y por su fauna.

Las pizarras negras, carbonosas, ampelíticas han suministrado á D. Jaime Almera numerosos *graptolitos* en Torrevileta, Cerveró, y hemos podido reconocer entre los ejemplares procedentes de dicho yacimiento las siguientes especies:

Monograptus jaculum, Lapw.
— *Salteri*, Gein.
— *tenuis*, Port.

Estas especies nos llevan á comparar este nivel con el del *Lower-Tarannon*, de Lapworth.

(1) Ludwig, *Palæontographica*, XVII: Cassel, 1869, pl. 18, fig. 4.
(2) Caralp, *B. S. G. F.*, tomo XIX, 1891, pág. 762.

Las pizarras blancas, calíferas, muy ricas en *graptolites* de Brugués, han permitido una recolección importante, y hemos podido identificar las especies siguientes:

Monograptus comerinus, Nich.
— *proteus*, Barr.
— *Hisingeri*, var. *jaculum*, Lapw.
— — var. *nudus*, Lapw.
— *concinnus*, Lapw.
— *colonus*, Barr.
— *basilicus*, Lapw.

Los *graptolites* de este yacimiento son notables por su modo anormal de fosilización; no están acostados horizontalmente en los lechos pizarreños, sino aplanados, según diferentes diámetros y afectando así formas muy variadas, debidas á la compresión.

Creemos que es al piso del *Upper-Tarannon*, de Lapworth, á donde esta fauna debe referirse, es decir, á un nivel más alto que el precedente; la presencia misma de especies, como el *Monograptus vomerinus*, *M. colonus*, *M. basilicus*, demuestra ya relaciones entre esta fauna y la del piso de Wenlock.

Estas faunas *graptolíticas* difieren poco de las de la Thuringa, que han sido bastante bien estudiadas por Tornquist [1] y John Marr [2], y cuya serie, según el primero, es la siguiente:

Pizarras ampelitosas con *Monograptus testis*, *M. Ludensis*, *M. colonus*, *M. dubius*, *M. bohemicus*, *M. Nilssoni*. (= *Wenlock* superior y *Ludlow* inferior.)
Caliza con *Cardiola interrupta*. (Ocker Kalk.)
Pizarras negras con *Retiolites*. (*Tárannon* superior.)
Pizarras superiores con *Rastrites*: *Rastrites Linnæi*, *R. distans*, *R. maximus*, *Monograptus Sedgwickii*, *M. Halli*, *M. Becki*, *M. resurgens*, *M. proteus*, *M. spiralis*, *M. turriculatus*, *M. discus*, *Retiolites perlatus*. (= *Tarannon* inferior.)

(1) Tornquist, *Anteckningar om de äldre paleozoiska leden i Ostthüringen och Voigtland*, *Geol. Foren. Stockolm. Forhandlingar*, Bd. IX, núm. 7, 1887.

(2) John Marr, *On the lower palæozoic rocks of the Fichtelgebirge, Frankenwald and Thuringenwald*, *Geol. mag.*, 1889, 411.

Pizarras inferiores de *Rastrites*: *R. peregrinus*, *R. phleoïdes*, *Monograptus gregarius*, *M. fimbriatus*, *M. lobiferus*, *M. communis*, *Climacograptus scalaris*, *Diplograptus insectiformis*. (*Birkhill* superior.)

Aun cuando no tengamos todavía datos suficientes para sacar ninguna conclusión práctica de estas comparaciones entre las capas paleozóicas de Cataluña y de las de la Thuringa, nos parece, no obstante, cierto que han formado parte en aquellas épocas de una misma provincia zoológica marina. Esto generaliza la observación de Lapworth [1] de que el siluriano del Oeste de Europa es invariable cuando se sigue en él las capas del NE. al SO.; pero que éstas cambian al contrario de espesor, de composición y de fauna cuando se las atraviesa del NO. al SE.

Los nuevos descubrimientos del Sr. Almera nos demuestran que los alrededores de Barcelona deben considerarse entre las regiones más interesantes del Oeste de Europa para el estudio del siluriano superior, que allí presenta divisiones litológicas y paleontológicas numerosas y variadas; los fósiles son abundantes, pero de conservación insuficiente por lo general, y el terreno devoniano presenta una fauna nueva, dependiente de un nivel especial que parece desconocido aun en el resto de España.

M. O.

(1) Chas Lapworth, *On the moffat series*, Quart. journ. geol. Soc., XXXIV, 1878, pág. 340.

ESTUDIOS

RELATIVOS AL

TERREMOTO OCURRIDO EN ANDALUCÍA

EL 25 DE DICIEMBRE DE 1884

Y Á LA

CONSTITUCIÓN GEOLÓGICA DEL SUELO

CONMOVIDO POR LAS SACUDIDAS

EFECTUADOS POR

LA COMISIÓN DESTINADA AL OBJETO

POR

LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARÍS (1)

(Del tomo XXX de las Memorias presentadas á la Academia mencionada)

(1) Véase el tomo XVIII de este Boletín, pág. 255.

ESTUDIO PALEONTOLÓGICO

ACERCA DE LOS

TERRENOS SECUNDARIOS Y TERCIARIOS

DE

ANDALUCIA,

POR

M. KILIAN,

JEFE DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS EN EL LABORATORIO DE GEOLOGÍA DE LA SORBONNE
ANTIGUO SECRETARIO DE LA SOCIEDAD GEOLÓGICA DE FRANCIA.

INTRODUCCIÓN.

La mayor parte de los fósiles que cito y describo en esta Memoria los recogimos M. Marcel Bertrand y yo en los terrenos secundarios y terciarios de las provincias de Granada y Málaga; algunos corresponden á la colección de M. de Verneuil, conservada en la Escuela de Minas de París, que M. Douvillé ha puesto galantemente á mi disposición para este trabajo, y otros, en gran número, los recolecté en una excursión que, durante mi permanencia en Andalucía, giré á Cabra (provincia de Córdoba).

En este estudio sigo el orden estratigráfico, enumerando las especies de cada tramo y acompañándolas de las observaciones á que dan motivo. He hecho figurar algunas formas nuevas; otras, ya conocidas, se representan también para justificar su determinación ú ofrecer punto de partida para discutirlas. No doy una sinonimia completa de las especies, porque gran número de ellas son de las más comunes y las que les corresponden se encuentran en muchas obras; por lo cual me limito á citar los trabajos que me han suministrado, con descripciones y figuras, valiosos elementos de comparación. Entro,

finalmente, en algunas consideraciones generales acerca de la fauna de cada tramo y las relaciones que pueden establecerse con las de las comarcas clásicas.

Los estudios que ha exigido la preparación de este trabajo los he verificado en el Laboratorio de Investigaciones Geológicas de la Sorbonne, siendo deudor de gran reconocimiento á su director M. Hébert, mi sabio maestro, asi como al subdirector M. Munier-Chalmas, que no ha cesado de darme excelentes consejos. A los dos les doy las más expresivas gracias, y también á MM. Bassani, Douvillé, P. Fischer, de Lapparent, Fontannes, E. Hang, Uhlig y Ph. Dautzenberg, á todos y cada uno de los cuales debo preciosos datos y noticias.

TERRENOS SECUNDARIOS.

TRÍAS.

El Trías, poco fosilífero en la región á que se refieren mis investigaciones, solo nos suministró restos orgánicos en El Chorro (sierra de Abdalajís) y en la sierra Elvira.

1.—Natica gregaria, Schl. sp.

1822.—*Helicites turbilinus*, v. Schl., *Nachtræge*, lám. XXXII, fig. 5, pág. 108.
1822.—*Buccinites gregarius*, v. Schl., *Nachtræge*, lám. XXXII, fig. 6, página 108.
1844.—*Turbo gregarius*, Schl. (1), Goldfuss, *Petr. Germ.*, lám. CXCIII, página 93.
1864.—*Natica gregaria*, Schl., v. Alberti, *Trias*, pág. 168.

Capas con *Myophoria vestita*. Desmontes del ferrocarril entre Gobantes y El Chorro.—Abundante.

Esta especie se encuentra también en el Muschelkalk y en el Keuper (Wurtemberg), y en el Trías superior de los Alpes.

2.—Gastrópodo indeterminable.

Sus adornos recuerdan los de la *Pleurotomaria sulcata*, Alberti.

3.—Myophoria vestita, v. Alberti.

Lám. 8, fig. 1.

1864.—V. Alberti, *Die Trias*, lám. II, fig. 6.

Refiero á esta especie dos ejemplares mal conservados, cuyas costillas, sobre todo la prominencia de la primera, recuerdan el tipo de

(1) Al fin de esta Memoria se hallan detallados los títulos de las obras que en el cuerpo de la misma solo se mencionan en abreviatura.

Alberti. Antes de limpiar el ejemplar, tanto M. Munier Chalmas como yo vimos que la lúnula ofrecía los surcos característicos de la especie.

Desmontes del ferrocarril entre las estaciones de Gobantes y El Chorro.

El tipo corresponde al Keuper de Gansingen (Argovia).

4.—Lucina (?) sp.

Ejemplares mal conservados en el trozo de caliza representado en la fig. 1 de la lám. S.

Desmontes del ferrocarril entre las estaciones de Gobantes y El Chorro.

5.—Gervillia praecursor, v. Quensted.

1858.—Quensted, *Jura*, lám. I, figs. 8-11.
1861.—V. Alberti, *Die Trias*, lám. I, fig. 6.

Esta especie, idéntica á las figuras que da Quensted, forma lumaquela, asociada con la *Myophoria vestita* y la *Natica gregaria*, en una hilada de caliza margosa, parduzca.

Desmontes del ferrocarril entre las estaciones de Gobantes y El Chorro.

En otras partes de Europa caracteriza al Keuper superior y el Infralías.

6.—Terquemia (Carpenteria) spondyloides, v. Schl. sp.

1822.—*Ostracites spondyloides*, v. Schl., *Nachtræge*, lám. XXXVI, figura 1b.
1841.—Goldfuss, *Petr.*, *Germ.*, lám. LXXII, fig. 5, pág. 3. (*Ostrea.*)
1861.—V. Alberti, *Die Trias*, pág. 63.

En la Europa septentrional la *Terquemia spondyloides* se encuentra en el Muschelkalk. Una forma vecina, la *Ostrea Montis caprilis*, v. Klipst, se halla en el Trías alpino de Saint-Cassian.

Hilada superior del Trías. Sierra Elvira cerca de Granada.—Rara.

7.—Terebratula sp.

Capas con *Myophoria vestita*. Desmontes de Gobantes.—Un ejemplar.

Esta fauna, que se reduce á cuatro especies determinables, muestra que el Trías superior de la zona subbética (véase el Estudio de los Sres. Bertrand y Kilian), corresponde más bien al tipo septentrional que al alpino. Mejor se refiere, por consiguiente, al Trías de la provincia de Jaén, descrito por el Sr. Mallada, que á las capas de la misma edad de las Alpujarras, donde M. Barrois encontró formas de *Megalodon*.

INFRALÍAS.

Este tramo no nos dió ningún fósil.

LÍAS INFERIOR Y LÍAS MEDIO.

Reuno, bajo un solo epígrafe, la fauna de esos dos tramos, porque el aspecto uniforme de las capas de uno y otro nos impidió distinguirlos debidamente.

8.—**Belemnites** sp.

Fragmentos indeterminables.

Zona del *Amm. algovianus*. Sierra Elvira (vertiente de Atarfe).—Un ejemplar.

Belemnites sp.

Lías medio con *Terebratula Aspasia*. Salinas.—Raro.

Belemnites sp.

Probablemente el *Bel. acutus*.

Capas con *Arietites*. Sierra del Hachuelo, cerca de Montefrío, donde abundan los fragmentos.

9.—**Lytoceras** sp. ind.

Capas con *Amm. algovianus*. Sierra Elvira.—Un ejemplar.

10.—**Phylloceras cylindricum**, Sow. sp.

Lám. 8', fig. 3 *a*, *b*.

1864.—V. Hauer, *Heterophyllen d. Oesterr. Alpen*, lám. III, figs. 5 y 6, pág. 8.

Recogimos cuatro ejemplares de esta amonita en el Lías de los baños de Alhama. Corresponden tan perfectamente á las figuras que da von Hauer que su determinación puede considerarse como segura.

El *Phyll. cylindricum* se halla en las capas de Koessen, Hierlatz y Adneth (Alpes orientales) y en Spezzia.

11.—Phylloceras sp.

Sierra Elvira.

12.—Racophyllites lariensis, Menegh. sp.

Lám. 8, fig. 8 *a*, *b*.

1867.—Meneghini, *Mon. Calc.*, *am.*, lám. XVII, figs. 1 y 2, pág. 80.

Esta curiosa especie es muy afine del *Amm. eximius*, Hauer, colocado por los Sres. Zittel y Sutner en el subgénero *Racophyllites*, en el cual se le reune el *Amm. tortisulcatus*. Sus lobas (Men., *loc. cit.*, fig. 2 *d*.) son, en efecto, muy semejantes á las del tipo del género (Zittel, *Pal.*, pág. 439, fig. 614). La recogimos con el *Amm. algovianus* en la sierra Elvira.

Esta amonita se menciona en el Toarciense de Piano D'Erba y en el del Apenino.

Otras formas afines (*Amm. eximius*, *Amm. mimatensis*) se encuentran en Adneth, Koessen, Hierlatz, Erba, Spezzia y Menda (Lozère).

13.—Arietites ceras, Giebel sp.

1856.—V. Hauer, *Ceph. a. d. Lias d. Nord. Alp.*, lám. VI, figs. 4-60, pág. 25. (Sinemuriense y Liasino.)

He comparado nuestros ejemplares con uno de Adneth que posee la Escuela de Minas de París, el cual confirma mi determinación.

Esta especie es muy afine á la *Arietites Douvillei*, Bayle. (*Expl. Carte géol.*, lám. LXXVI.)

Con el *Pyll. cylindricum*. Baños de Alhama. Fragmentos. Uno procedente de las capas con *Amm. algovianus* de la sierra Elvira puede referirse también á esta especie, que caracteriza al tipo alpino del Lías (Adneth, Toscana, etc.) y al Sinemuriense.

14.—Arietites cf. **multicostatus**, Hauer sp. (non Sow.)

Lám. 8, fig. 2 *a*, *b*.

1856.—V. Hauer, *Ceph. Lias*, lám. VII, fig. 7-10.

Especie del Sinemuriense y de las capas de Hierlatz.

Nuestros ejemplares, todos de tamaño pequeño, tienen las costillas más dobladas hacia adelante y más irregulares que las del representado por von Hauer, procedente de las capas de Hierlatz.

Lias con *Ter. Aspasia*. Salinas.—Muchos ejemplares incompletos.

15.—Arietites sp.

Fragmentos de un *Arietites* afine al *Ar. Kridion*, Hehl. sp.

Sierra del Hachuelo, cerca de Montefrío.

16.—Arietites cf. **spiratissimus**, Quenst. sp.

1856.—V. Hauer, *Ceph Lias*, lám. III, figs. 1-3.
1867.—Quenstedt, *Handb.*, lám. XXVII, fig. 9, pág. 18.

Esta forma se encuentra también en Austria en las capas de Koessen en Enzesfeld.

Fragmentos. Con el *Amm. cylindricus*. Baños de Alhama.

17.—Hildoceras algovianum, Oppel sp.

Lám. 8, fig. 7.

1853.—*Amm. radians amalthei*, Oppel: *Mittl. Lias*, pág. 51, lám. III, fig. 1 *a*. *b*.
1858.—*Amm. algovianus*, Oppel, *Pal. Mitth.*, I, pág. 137.
1868.—*Amm. algovianus*, Reynès, *Pal. aveyr.*, lám. II, fig. 1.
1868.—*Amm. ruthenensis*, Reynès, *Pal. aveyr.*, lám. II, fig. 4.
1867.—non *Amm. algovianus*, Men., *Mon. calc. am.*, lám. X, figs. 1 y 2.
1867.—non *Amm. algovianus*, Men., *Medolo*, lám. II, fig. 1.
1867.—*Amm. ruthenensis*, Men., *Medolo*, lám. II, fig. 6-8.
1885.—*Harpoceras algovianum*, Haug., *Beitræge Mon. Harp.*, pág. 629 (en parte).

Esta forma, de quilla muy pronunciada, tiene los surcos que la acompañan poco marcados, y la sección de las vueltas más alta que en la especie siguiente.

Creo que la de que hablo debe referirse al subgénero *Hildoceras* porque sus costillas son más flexuosas que las de los *Arietites*, en las cuales apenas se marca inflexión sino á la inmediación de la cara ventral.

Se encuentran ejemplares idénticos á los figurados por Reynès en las capas inferiores á los bancos con *Amm. bifrons*. La figura que doy se refiere á uno procedente de la sierra Elvira, y es notable porque sus costillas muestran ligera tendencia á dirigirse hacia atrás, disposición que, es sabido, se acentúa en el *Hildoceras retrorsicosta*, Opp. sp.

Abunda mucho en la sierra Elvira con la *Terebratula erbaensis*. Esta especie caracteriza ordinariamente la parte superior del Lías medio (de Quenstedt) en las regiones alpinas (Tirol, inmediaciones de Gap (Altos Alpes) y el Aveyron. Se halla también en el Medolo de la Lombardía, y aunque asimismo se ha citado en el Toarciense de Sicilia, este es un hecho aislado.

18.—**Hildoceras Bertrandi** nov. sp.

Lám. 8', fig. 1 *a*, *b*.

1857.—*Amm. obliquecostatus*, Quenst., *Jura*, lám. XXII, fig. 29 (non 30).
1867-1881.—*Amm. algovianus*, Men., *Mon. calc. am.*, lám. X, figs. 1 y 2.
1867-1881.—*Amm. algovianus*, Men., *Medolo*, lám. II, fig. 1.
1885.—*Amm. algovianus*, Haug., *Beitræge Mon. Harp.*, pág. 629 (en parte).

Esta forma se distingue de la precedente por su cara ventral más ancha, con surcos más profundos y menos flexuosos.

El ejemplar que represento tiene las vueltas un poco más bajas que los de Lombardía; pero corresponden bien á las de la figura que da Quenstedt. Además las costillas son menos flexuosas que en el *Hild. algovianum*. Se ha señalado en el Medolo y el Toarciense de Lombardía y en el Lías medio de la Suabia.

Sierra Elvira, Salinas.

Amonitas pequeñas é indeterminables.

Caliza con crinoides inferior á las capas con *Hild. algovianum*. Sierra Elvira.

19.—**Natica** sp.

Puede hacerse gran recolección de grandes náticas en los desmontes del ferrocarril entre Gobantes y El Chorro, donde forman un

banco grueso, pero no se presentan en estado que permita su determinación.

20.—Nerinea sp.

Abunda en el mismo yacimiento.

21.—Pecten (Amulsium) Stoliczkai, Gemm.

1872-1878.—Gemmellaro, *Sopra alcune faune*, etc., lám. XXX, figs. 19 y 20.

Especie de las capas con *Pygope Aspasia* de Sicilia.
Caliza con *Pyg. Aspasia*. Salinas.

22.—Semipecten (Hinnites) velatus, d'Orb. sp.

1841.—Goldf., *Petre. Germ.*, lám. CV, fig. 4.

Esta especie, á la que acaso deba reunirse como variedad el *Semip. (Hinnites) aracnoides*, Gemm. sp., la recogimos en el Lias medio de Villanueva del Rosario.

Concha bivalva (impresión de).

Lias medio. Al este de Pinos Puente (sierra Elvira).

23.—Spiriferina rostrata, Schl. sp.

1822.—*Terebratulites rostratus*, Schl., lám. XVI. fig. 4 (en parte).
1853.—*Spirifer rostratus*, Opp., *Mittl. Lias Schw.*, lám. IV, fig. 7.
1851-1855.—*Sp. rostratus*, Dav., *Brit. Lias Brach.*, lám. II, figs. 1 y 2.

Se encuentra en bastante abundancia con el *Pygope Aspasia* á levante de la estación de Salinas.

24.—Pygope Aspasia, Men. sp., var. **major,** Zitt.

Lám. 8, fig. 8 *a, c*.

1853.—Meneghini, *Nuovi fossili toscani*, pág. 13.
1869.—Zittel, *Appenn.*, lám. XIV. figs. 1-4.
1872-1878.—Gemmellaro, *Sopra alc. faune giur.*, etc., lám. XI, figs. 1-3, página 63.
1880.—Capellini, *Brach. d. strati à T. Aspasia*, lám. I, figs. 1 y 2.

Lias con *Spiriferina rostrata*. Salinas.

Es de gran interés el haber encontrado en Andalucía esta especie que caracteriza el Lías medio en Sicilia, Italia y Alpes orientales. Por eso he hecho figurar el único ejemplar que obtuvimos, el cual corresponde á la variedad *major* de Zittel.

25.—Pygope erbaensis, Suess sp.

Lám. 8, fig. 9 *a*, *b*.

1857.—*Terebratula incisiva*, Stoppani. *Stud. geol. e paleont. sulla Lombardia*, págs. 229, 402 y 403.
1857.—*Terebratula Villae*, *Ter. longicollis*, *Ter. circumvallata*, Stoppani; *Stud. geol. e paleont. sulla Lombardia*, págs. 229, 402 y 403.
1863.—*Terebratula erbaensis*, Suess in Pictet, *Mél. pal.*, III, lám. XXXIII, fig. 8.
1867.—Meneghini, *Mon. calc. Am.*, lám. XXIX, figs. 6-8, pág. 165.
1886.—*Terebratula incisiva*, Sotoppani, De Stefani, *Lias inf. ad arieti*, *Ap. sett.*, lám. I, figs. 1-5. (*Mem. Soc. tosc. d. sc. nat.*, tomo. VIII cuaderno 7.)

Capas con *Amm.* (*Hildoceras*) *algovianus*.—Atarfe.
Esta especie se encuentra en el Toarciense del Apenino y de la Lombardía, así como cerca de Salzburg (*Ter. longicollis*, Stopp.); pero donde principalmente se halla es en las calizas inferiores al Toarciense (Lías medio). El ejemplar de Andalucía concuerda perfectamente con las figuras que da Meneghini.

26.—Terebratula punctata, Sow.

1851-1855.—Davidson, *A. Monogr. of. brit. foss. Brach.* 3, lám. VI, figs. 1-6.
1862-1885.—Desl., *Pal. fr. Brach. jur.*, lám. XLIII, fig. 1.

Ejemplares rotos que pueden también referirse á la *Ter. Andleri*, Opp. (*loc. cit.*, lám. X, fig. 4).
Salinas.

27.—Terebratula cf. **Andleri**, Opp.

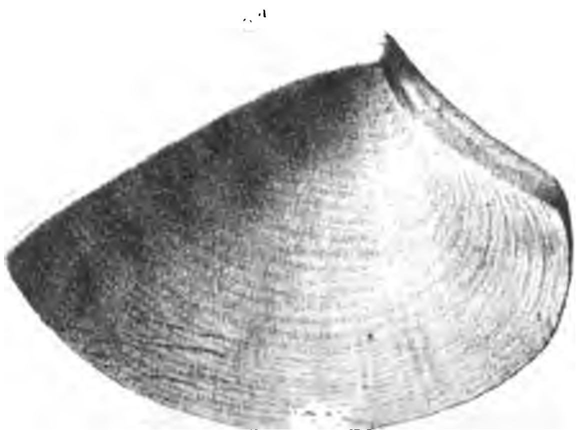
Esta forma corresponde al grupo de la *Ter. subpunctata*.
Lías con *Pyg. Aspasia*. Salinas.

28.—Zeilleria Partschi, Opp. sp.

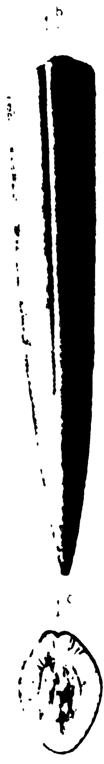
Lám. 8, fig. 4 *a*, *b*.

1861.—Oppel, *Ueber die Brachiopoden des unteren Lias.* (*Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft*, lám. X, fig. 6.)


1 ᵃ
4 ᵃ




2 ᵇ


1 ᵇ


1 ᶜ







3ª



5ª



3ᵇ



5ᵇ



Esta especie, que se encuentra también en Hierlatz (Austria), la recogimos en Salinas con la precedente. Se asemeja á la *Waldh. Catharinae*, Gemm., de Sicilia.

29.—Rhynchonella Dalmasi, Dum.

Lám. S, fig. 6 *a, d.*

1869.—Dumortier, III, lám. XLII, figs. 3-5.

Esta rinconela pertenece al grupo de la *Rh. retusifrons*, Opp. (*loc. cit.*, lám. XII, fig. 5). El tipo se halla en el Lias medio de Privas, y en Salinas se encuentran hermosos ejemplares en las calizas con *Pyg. Aspasia.*

Los Sres. Nicolis y Parona (*Bull. Soc. geol. ital.*, vol. IV, fig. 2) acaban de publicar una forma (*Rh. Nicolisi*, Par.) de las capas con *Amm. acanthicus*, que forma parte del mismo grupo. (*Retusifrons* Sippe de M. Rothpletz.)

30.—Rhynchonella furcillata, Theod. sp.

1871.—Quensted, *Petrefaktenkunde. Brachiop.*, lám. XXXVII, figs. 132 y 137.
1878.—Davidson, *Mon. Brit. foss. brach.*, lám. XVIII, figs. 1-4, y *suplemt.*, lám. XXVI, figs. 1-6.

Recogimos un bonito ejemplar de esta especie, tan perfectamente caracterizada por sus costillas dicotomas, en los derrubios acumulados al pie de los cerrejones calizos de las inmediaciones de Illora.

31.—Rhynchonella cf. **Bouchardii,** Dav.

1871.—Quensted, *Petrefaktenk. Brach.*, lám. XXXVII, fig. 148. (Lias δ.)
1878.—Davidson, *Foss. Brach. suplemt.*, II, lám. XXIX, fig. 19.

Refiero á esta especie una rinconela joven de pequeñísima talla que obtuvimos en las calizas blancas del Lías medio de Villanueva del Rosario.

32.—Rhynchonella serrata, Sow.

1812-1823.—Sow., *Min. conch.*, tomo V, lám. DIII, fig. 2.
1851-1855.—Davidson, *Mon. Brit. Brach.*, pág. 85, lám. XV, figs. 1 y 2.
1872-1882.—Gemmellaro, *Sopra alc. faune*, etc., lám. XI, fig. 24.

Capas con *Pyg. Aspasia.* Salinas.

Se encuentra en las capas con *Pyg. Aspasia* de Sicilia.

33.—Rhynchonella triplicata, Quenst. sp.

1858.—*Rh. variabilis*, Opp., *Juraformation*, § XXV, núm. 121.
1871.—Quensted, *Petrefaktenk. Brach.*, lám. XXXVIII, figs. 176-183. (Lias δ.)

Capas con *Pyg. Aspasia.* Salinas.

34.—Rhynchonella bidens, Phil.

Lám. 8, fig. 5 *a, c.*

1849.—Phillippi, *Yorkshire*, lám. XIII, fig. 24. (*Terebratula bidens.*)
1871.—*Rh. triplicata bidens*, Qu., *Petr. Brach.*, lám. XXXVIII, fig. 19. (Lias δ. Ohmenhausen.)

Forma del Lías medio de Suabia y de Inglaterra.

Esta especie pudiera confundirse con ciertas variedades de la *Rh. Hoheneggeri*, Suess, que no presentan más que un pliegue frontal; pero en nuestros ejemplares los pliegues están más borrados hacia el gancho que en el tipo titónico.

Caliza blanca del Lías medio. Villanueva del Rosario.

35.—Pentacrinus sp.

Lías medio. Villanueva del Rosario. Sierra Elvira. Derrubios de la sierra Parapanda.

36.—Phyllocrinus aff. **alpinus**, d'Orb.

Lám. 8', fig. 2 *a, b.*

1822-1884.—De Loriol, *Pal. frac.*, *Terr. jur.*, *Crinoides*, lám. XVIII, fig. 2; lám. XIX, págs. 31 y 32.

Poseemos muchos cálices de esta forma recogidos en el Lías con *Rh. furcillata* de la sierra Parapanda, donde no parece rara. Difiere poco del *Phyll. alpinus*, d'Orb., del Oxfordiense de Chaudon (Bajos Alpes); pero los relieves de las piezas radiales son más agudos y las depresiones suturales más angulosas.

Tampoco difiere mucho del *Phyll. Sabaudianus*, Pict., del Neocomiense, aunque en este último la forma del cáliz es más piramidal.

En resumen, nuestro *Phyllocrinus* presenta las piezas angulosas del *Phyll. Sabaudi* y la forma general del *Ph. alpinus*, no atreviéndome á crear con él una especie nueva, porque las diferencias indicadas me parecen muy secundarias.

La enumeración de las especies del Sinemuriense y del Liasino muestra que estas faunas tienen un carácter esencialmente mediterráneo, asemejándose mucho á las del Lias de Sicilia, Apenino y Alpes orientales. Desde luego puede señalarse un grupo de especies formado por las *Phylloceras cylindricum, Arietites ceras* y *Ar. spiratissimus* de los baños de Alhama, que se encuentra en las capas inferiores del Lias alpino (Hierlatz, Adneth, Koessen); los braquiópodos (*Pyg. Aspasia, Spiriferina rostrata, Rhyn. furcillata, Rhyn. bidens, Rhyn. serrata, Rhyn. Dalmasi*), abundantes en ciertos bancos, principalmente en Salinas, caracterizan un tipo análogo al de las capas con *Pyg. Aspasia* de Sicilia, Apeninos y Alpes orientales, y, en fin, el nivel superior del Liasino nos ha suministrado en la sierra Elvira una porción de formas (*Amm. algovianus, Amm. Bertrandi, Amm. retrorsicosta, Pyg. erbaensis*) características de la porción superior del Lias medio (Medolo de la Lombardía) y que constituyen un horizonte muy constante en la región mediterráneo-alpina.

LÍAS SUPERIOR.

El Toarciense se muestra muy fosilífero, sobre todo al norte de la provincia de Granada y en la sierra Elvira.

37.—**Belemnites** sp.

Un fragmento del grupo del *Belem. subclavatus*, Voltz.
Lias superior. Noalejo.

38.—**Pylloceras** indet.

Piritosos, del mismo yacimiento.

39.—**Phylloceras Nilsoni**, Hébert.

1866.—Hébert, *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2.ª serie, tomo XXIII, pág. 526, figura 3.

Ejemplares piritosos recogidos en la vertiente oriental de la sierra Elvira en un banco superior á las capas con *Amm. subplanatus* y *Amm. bifrons*, los cuales ejemplares se acomodan muy bien á los tipos de la colección de la Sorbonne.

40.—Phylloceras subnilsoni nov. sp.

Lám. S', fig. 4 *a*, *b*.

1861-1867.—*Phyll. Nilsoni*, Meneg., *Mon. cal. Am.*, lám. XVIII, fig. 8.

Propongo separar del *Phyll. Nilsoni*, Hébert, una forma que, procedente del Toarciense de Montefrío, se conserva en la colección de M. de Verneuil, porque difiere del tipo en presentar un ombligo más estrecho, de modo que no se distinguen las vueltas internas; cuya circunstancia se nota más todavía si se compara con la figura que para el *Phyll. Nilsoni* da M. Vacek. (*Ool. de San Vigilio*, lám. IV, fig. 2.)

El mismo M. Vacek (pág. 67) hace observar que los ejemplares de Meneghini y uno de los del cabo San Vigilio poseen un ombligo más estrecho que el de la forma típica, mayor número de surcos y una abertura menos comprimida lateralmente.

Además, los surcos en el *Phyll. subnilsoni* están mucho más arqueados hacia adelante á la inmediación del ombligo que en el *Phyll. Nilsoni*, y las lobas (lám. S', fig. 4 *b*), aunque muy análogas, no son idénticas en las dos especies. (Neumayr, *Phylloceraten*, lám. XII, fig. 4.)

Dichos surcos, que son en mi especie cinco en cada vuelta de espira, parece como que se borran hacia el tercio externo para reaparecer de nuevo; circunstancia (fig. 4 *a*) que se debe á un ensanchamiento local de los mismos, que describen en ese punto una ligera inflexión.

El *Phyll. conectens*, Zittel, muestra rodetes en la región sifonal y mayor númuero de surcos.

El *Phyll. Capitanei*, Catullo, posee también mayor número de surcos y dispuestos con más irregularidad.

En el *Phyll. ausonium*, Meneg., las vueltas no se abarcan tanto unas á otras; el ombligo es mayor y los surcos tienen una forma diferente.

Lías superior de Montefrío.

Un ejemplar (colección de M. de Verneuil).

41.—Hildoceras Mercati, v. Hauer sp.

1856.—V. Hauer, *Ceph. Lias N. O. Alpen,* lám. XXIII, figs. 4-10.
1874.—Dumortier, *Lias supérieur,* lám. XV, figs. 3 y 4.
1885.—Haug., *Beitræge,* pág. 637.

Montillana. Sierra Elvira.
Forma del Toarciense de Italia y de las regiones alpinas.

42.—Hildoceras Bayani, Dum. sp.

1874.—Dumortier, tomo IV, lám. XII, figs. 7 y 8.
1867-1887.—Meneghini, *Monogr. calc. Am.*, lám. VII, figs. 1 y 2. *(Harp. comense.)*
1885.—Haug., *Beitræge,* pág. 635.

Montillana.

43.—Hildoceras bifrons, Brug. sp.

1842-1849.—D'Orbigny, *Ceph. jur.*, lám. LVI.
1867-1881.—Meneghini, *Mon. calc. Am.*, lám. I y lám II, fig. 5.
1885.—Haug., *Beitræge,* pág. 640.

Abunda mucho en las calizas margosas de la sierra Elvira, Montillana y Las Hoyas, ofreciendo todas las variedades, aunque la más frecuente es la que ha figurado M. Meneghini (*loc. cit.*, lám. I y lám. II, fig. 5), la cual, por sus costillas finas, difiere bastante del tipo francés. Debo advertir también que en nuestros ejemplares la región ventral es más estrecha que en el tipo, y la canal se halla más inmediata al ombligo.

Toscana, Piano d'Erba, Apeninos centrales, Spezzia, capas de Adneth.

44.—Hildoceras Levisoni, Simpson sp.

1874.—Dumortier, *Lias supérieur,* lám. IX, figs. 3 y 4.
1867-1881.—*Harp. bifrons,* Menegh., *loc. cit.*, lám. II, figs. 1-4.
1885.—Haug., *Beitræge,* pág. 641.

Lo encontramos asociado al *Hild. bifrons,* al pie oriental de la sierra de Las Hoyas, al sudoeste de Loja y en la sierra Elvira.

45.—Hildoceras sp.

Del grupo del *Hild. Bayani*, Dum.
Lías superior. Al oeste del cortijo de Los Bosques, Sierra Elvira.

46.—Harpoceras bicarinatum, Ziet. sp.

1867.—Reynès, *Mon. Am.*, lám. V, figs. 18-30.
1885.—Haug., *Beitræge Mon. Harp.*, pág. 627.

Lías superior. Sierra Elvira.

47.—Harpoceras subplanatum, Opp. sp.

1846.—*Amm. complanatus*, d'Orb.; *Pal. fr.*, *Céph. jur.*, lám. CXIV, figs. 1, 2 y 4.
1874.—Dumortier, *Lias supérieur*, lám. X.
1885.—Haug., *Beitræge*, pág. 619.

Bastante común en la sierra Elvira, donde parece ocupar un nivel superior al del *Hildoceras bifrons*.

Esta especie se halla en Adneth, en las capas rojas de Toscana y Lombardía y en el Toarciense extralpino (cuenca del Ródano y Aveyron).

48.—Harpoceras radians, Rein. sp.

1818.—Reinecke, *Mar. protog.*, etc., figs. 39 y 40.
1885.—Haug., *Beitræge*, pág. 613.

Era conocida la edad de esta especie en los países del norte de Europa, y se ha encontrado además en las capas de Adneth y en los Fleckenmergel (Alpes orientales), en las capas rojas de Toscana, el Apenino central, Suiza, montes Carpatos, etc.

Con el *Hild. bifrons*. Sierra Elvira.

48 bis.—Harpoceras sp.

Lías superior. Sierra Elvira.

49.—Hammatoceras insigne, Schübl. sp., var. **2** y **4**.

1867-1881.—Meneghini, *Monogr.*, lám. XIII, fig. 2; lám. XIV, figs. 1 y 2.
1874.—*Hammatoceras insigne*, Schübl. sp., var. 4 (Haug.); *vide*, Dum., lámina XVII, figs. 4 y 5.
1885.—Haug., *Beitræge*, pág. 647.

Forma con adornos bastos. Zegrí.

Recogimos dos ejemplares de esta especie (var. 2 y 4 de M. Haug.) en las calizas margosas rojas con *Hild. bifrons* que asoman á lo largo de la carretera de Granada á Jaén, entre la venta de Las Navas y Zegrí.

50.—Lillia Lilli, Hauer sp.

1850.—*Amm. Lilli*, v. Hauer; *Ceph. Lias*, *N. O. Alpen*, pág. 40, lám. VIII, figuras 1-3.
1885 (?).—*Hildoceras Lilli*, Haug.; *Beitræge*, pág. 632.

Un ejemplar. Zegrí, al nordeste de Granada.

51.—Coeloceras crassum, Phil. sp.

1887-1881.—Meneghini, *loc. cit.*, lám. XVI, fig. 2.

Lías superior de Montillana. Zegrí.

52.—Coeloceras commune, Sow. sp.

1874.—Dumortier, tomo IV, lám. XXVI, figs. 1 y 2.

Lías superior. Zegrí.

53.—Coeloceras mucronatum, d'Orb. sp.

1846.—D'Orbigny, *Pal. fr. Ceph. Jur.*, lám. CIV, figs. 4-8.
1874.—Dumortier, tomo IV, lám. XXVIII, figs. 3 y 4.

Lías superior. Zegrí.—Dos ejemplares.

Resulta del estudio de las especies obtenidas en el Toarciense de Andalucía que la fauna del Lías superior de las inmediaciones de Granada es del todo idéntica á la de las capas equivalentes *(Ammonitico rosso* en parte) de la Lombardía (Piano de Erba, etc.), de la cual ha

publicado una interesante monografía el Sr. Meneghini. Las mismas especies se hallan también en la península italiana en las cercanías de Roma (Monticelli) y de Tívoli, así como en Sicilia.

En otra parte hemos expuesto M. Bertrand y yo que en la sierra Elvira se distinguen varios niveles en el tramo Toarciense. (V. más arriba el *Estudio de los terrenos secundarios y terciarios de las provincias de Granada y Málaga.*)

Sería interesante investigar si en lo restante de la zona subbética las amonitas siguen el mismo orden de aparición.

DOGGER.

El Dogger de Andalucía se confunde casi en todas partes con lo demás del terreno Jurásico, aunque es indudable que se halla representado en la región que hemos explorado, según lo demuestra la siguiente lista de especies:

54.—**Belemnites** sp.

Capas con *Heligmus polytypus*. El Chorro.

54 bis.—**Harpoceras Murchisonae,** Sow. sp.

1874.—Dumortier, *Lias supérieur*, lám. LI, figs. 3 y 4.
1881.—Haug., *Beitræge*, pág. 686. (*Hildoceras.*)

Se encuentra esta amonita en las calizas margosas grises de la sierra Elvira y de Montillana.

Ofrece la forma típica. (Figura citada de Dumortier.)

Recogimos muchos ejemplares.

54 ter.—**Harpoceras (Ludwigia)** sp.

Con *Posidonomya alpina*. Las Hoyas.

55.—**Stephanoceras Humphriesi,** Sow. sp.

1812-1823.—Sow., *Min. Conch.*, lám. *D*, fig. 6.

Poseemos un ejemplar en mal estado que M. Munier-Chalmas re-

fiere al *Steph. Humphriesi*. Procede de las losas grises que en la sierra Elvira cubren á las capas con *Harpoceras Murchisonae.*

55 bis.—**Stephanoceras** (?).

Fragmento mal conservado é indeterminable. Bayocense. Sierra Elvira.

56.—**Posidonomya alpina**, Gras.

1836.—Non *Pos. Buchi*, Roemer; *Oolithengeb.*, lám. IV, fig. 18.
1852.—A. Gras., *Catal. corps organisés foss. de l'Isère*, lám. I, fig. 1.
1858.—*Pos. opalina*, Quenst., *Jura*, lám. XLV, fig. 11.
1852-1858.—*Pos. ornati*, Quenst., *Handb.*, 2.ª edición, lám. III, fig. 16; Quenst., *Jura*, lám. LXXII, fig. 29.
1858.—*Pos. Parkinsoni*, Quenst., *Jura*, lám. LXVII, fig. 27.
1861-1863.—*Pos. calloviensis*, Opp., *Ueber der Vork. von Posid.*, etc.; *Zeitschr. der deutschen geol. Ges.*, tomo XV, pág. 200; *Bronn's Jahrb.*, 1861, página 675.
1876.—*Posidonomya alpina*, de Tribolet (1), *Journ. de Conch.*, pág. 249.
1881.—*Pos. Buchi*, Steinmann (*pro parte*) (2); *Jura v. Caracoles*, pág. 256, lám. X, fig. 2.
1872-1882.—*Posidonomya alpina*, Gemmellaro, *Stud. sopra alc. faune*, etc., lám. XIX, figs. 10 y 11; lám. XX, fig. 4.
1881.—Non *Pos.* cf. *ornati*, Steinmann; *Caracoles*, lám. X, fig. 4.

El Sr. de Tribolet ha dado una diagnosis de la *Posidonomya alpina* que me dispensa el insistir en los caracteres de la especie, limitándome á indicar que debe con toda evidencia reunirse á su sinonimia la *Posidonomya opalina*, Quenst.

Según ya lo han indicado muchos autores, el número y grosor de las costillas varían considerablemente en las conchas de esta especie; mas, sin embargo, no creo que ande acertado M. Steinmann al colocar como sinonimia de ella la *P. Buchi*, Roemer, que muestra estrías finas en vez de costillas concéntricas. Esas dos formas difieren también en cuanto á la disposición de la línea cardinal, que es mu-

(1) De Tribolet. Nota sobre el género *Posidonomya*, y en particular sobre las *P. alpina*, Gras., y *P. ornati*, Quenst., seguida de una lista de las posidonomias jurásicas (*Journal de Conchyliologie*, 3.ª serie, núm. 3, pág. 247; 1876).

(2) G. Steinmann, *Zur Kenntniss der Jura-und Kreideformation von Caracoles* (*Bolivia*). *Neues Jahrbuch*, I, Beilage-Band; 1881.

cho más recta y larga en el tipo de Roemer que en el otro. Por lo demás, M. Steinmann representa (*loc. cit.*, lám. X, fig. 2), bajo el nombre de *P. Buchi*, un ejemplar de la verdadera *P. alpina* de Brentonico (Tirol). La *Pos.* cf. *ornati* del mismo autor (*loc. cit.*, lámina X, figs. 3 y 4) tiene el lado posterior menos redondeado, la línea cardinal más recta, la forma general *más rectangular*, los ganchos más prominentes y las costillas más fuertes que la *P. alpina*. Propongo para esa forma, procedente del Caloviense de Caracoles (Bolivia), el nombre de *Pos. Schimperi;* y creo asimismo que las figuras 5 y 5' de M. Steinmann, aun cuando más finamente estriadas, se acomodan mejor á la *Pos. Schimperi*, nov. sp., que á la *Pos. alpina.*

El Sr. Gemmellaro ha figurado (lám. XX, fig. 5) ejemplares de *Pos. alpina* con costillas más finas que las de los nuestros; los señores Nicolis y Parona los señalan en las capas con *Amm. transversarius* del Veronesado; la forma que se halla en las pizarras de los Alpes provenzales y del Delfinado no tiene tampoco las costillas tan gruesas como la que se ofrece en España y el Tirol.

La *Pos. alpina*, especie muy esparcida, alcanza una gran extensión vertical: hállase, en efecto, en las pizarras con lucinas de Gueymard (Caloviense), en Mens y en la Fontaine ardente (Isère) con *Amm. coronatus*, Brug.; *Amm. lunula*, Ziet.; *Amm. tripartitus*, Rasp.; *Amm. Bakeriae*, Sow., y *Amm. plicatilis*, Sow. (según M. Lory). M. Vélain recogió en la Oolita inferior de las inmediaciones de Digne ejemplares cubiertos de *Pos. alpina;* en Sicilia se la encontró con abundancia en las capas con *Amm. macrocephalus* (inscripción en el Mapa geológico de esa isla); se conocen ejemplares típicos del Caloviense de la Voulte (colección de la Sorbonne), así como del de Inglaterra, Christian-Malford (Wiltshire), Vestfalia y Vurtemberg (Gammelshauren); en Bayeux se ofrece en las capas con *Amm. Humphriesi* (colección de la Sorbonne y de la Escuela de Minas de París); debe considerarse, como lo ha demostrado Oppel, como una de las conchas más características del Dogger alpino, puesto que se la encuentra muy esparcida en las capas de Klaus desde los Alpes franceses (Digne, Saint-Geniez, etc.) hasta las Portes de Fer (Swinitza), así como, según M. de Tribolet, en las capas con *Amm. Murchisonae* de los Alpes berneses (Alpe d'Iselten); y, finalmente, se cita también en el Klaus cerca de Halstadt, en Brentonico (Tirol), Fuessen, etc. Es, en resumen, una especie que parece haber vivido

desde el período del *Amm. opalinus* (*P. opalina*, Qu.) hasta el Caloviense, sin pasar de lo que los alemanes llaman Dogger ó Jura pardo, y se encuentra particularmente en las regiones alpina y mediterránea.

Nuestra forma, que ocupa un banco superior en algunos metros al Toarciense con *Amm. bifrons* de Las Hoyas, es idéntica á la de los ejemplares de Brentonico que posee la Escuela de Minas de París. Concuerda también con la *Pos. alpina*, Gras., á pesar de la diferencia en el grosor de las costillas, que son algo más delgadas en los tipos de este autor, que he examinado en Grenoble.

57.—Heligmus polytypus, Desl.

1857.—Deslongchamps, *Nouvell. Observ. sur le genre* Eligmus, fig. 4.

Desmontes del ferrocarril cerca de El Chorro, con *Rh. varians*.

El *Heligmus polytypus* de la Provenza (Gazaille, cerca de Bandol en Var), de la Normandía y de la Galicie.

58.—Rhynch. cf. varians, Schl. sp. (var. oolithica, Haas).

1882.—Haas, *Brach. Juraf. Els. Loth.*, lám. XVIII, figs. 5-9; lám. VI, figuras 11-15.

Este bonito braquiópodo, asociado al *Heligmus polytypus*, Desl., llena un banco calizo, no lejos de la estación de El Chorro.

Nuestros ejemplares reproducen bastante bien las formas figuradas por M. Haas; pero su conservación, no del todo buena, nos impide considerar esa asimilación como absoluta. De todos modos, esta es la especie á que más se asemejan los ejemplares de Andalucía.

58 bis.—Rhynchonella sp.

Capas con *Heligmus polytypus* de El Chorro.

59.—Terebratula cf. circumdata, E. Desl.

Lám. 8', fig. 5 *a*, *b*.

1863-1877.—E. Deslongchamps, *Pal. fr. Brach. jur.*, lám. CX, figs. 4-7.

Á esta especie debe referirse una terebrátula de que solo posee-

mos un ejemplar incompleto, pero bastante bien caracterizado por la forma globosa de su valva menor, el grosor de su gancho y el seno frontal central de la valva mayor, al cual corresponde en la opuesta el vestigio de una depresión del lóbulo medio. Sin embargo, se parece también á la *Terebratula Etheridgei*, Dav. (Davidson, *Mon. brit. foss. brach.*, I, Appendix, lám. *A*, figs. 7 y 8; Deslongchamps, *Pal. fr.*, lám. LXVI, figs. 7 y 8), especie menos alargada y más globosa, y aun á ciertas variedades de la *Ter. intermedia*, Quenst. (*Der Jura*, lám. LVII, fig. 28, por ejemplo.) Por lo demás, la *Ter. circumdata* es muy variable, á juzgar por las diversas figuras que le asigna M. Deslongchamps.

La ausencia de un pliegue central en nuestro ejemplar me impide referirlo á la *Ter. globata*.

M. Rothpletz ha representado con el nombre de *Ter. adunca* (*Vilser Alpen*, lám. I, figs. 15-18) una forma bastante parecida á la nuestra.

La *Ter. circumdata* es una especie batónica.

La presencia en el Dogger de Andalucía de la *Posidonomya alpina* y del *Eligmus polytypus*, aparte de la de los *Amm. Murchisonae* y *Amm. Humphriesi*, que son francamente bayocenses, es muy significativa, puesto que la primera de aquellas especies caracteriza las capas de Klaus, tan perfectamente desarrolladas en los Alpes orientales, la Sicilia y el Apenino, y la segunda forma un banco en el Batónico del departamento del Var.

El Dogger, pues, del mediodía de Andalucía ofrece los mismos caracteres que el Lías y el Jurásico superior, es decir que se relaciona íntimamente con los depósitos de la misma edad de los Alpes y de la depresión tirrena.

JURÁSICO SUPERIOR.

Lo mismo que el Jurásico medio, el superior no presenta yacimientos muy fosilíferos en la región á que se refieren mis estudios y, por consiguiente, la lista de las especies que á él se refieren es bastante corta.

60.—Belemnites (Hibolites) sp.

Torcal Alto.

61.—Phylloceras af. **saxonicum**, Neum.

1871.—Neumary, *Jurastudien*, lám. XIV, figs. 1 y 2.

Al *Phylloceras saxonicum* parece que deben referirse dos ejemplares mal conservados que recogimos en el Torcal Alto. Sus lobas se asemejan mucho á las de la especie de Neumary, y la forma comprimida de la concha, así como los indicios de surcos que se aprecian cerca del ombligo, apoyan mi determinación.

62.—Phylloceras sp.

Un ejemplar que pertenece al grupo del *Phill. Kunthi*, Neum., y *Phill. isotypum*, Ben.—Torcal Alto.

63.—Rhacophyllites Loryi, Mun.-Chalm. sp. *in litt.*

Lám. T', fig. 3, *a, b.*

1871.—*Amm. tortisulcatus*, Gemmellaro, *Faun. C. a T. janitor*, lám. X, fig. 1, pág. 49.
1875.—*Amm. Loryi*, Hébert, *Bull. Soc. géol de France*. 3.ª serie, tomo III, pág. 388.
1875.—(?) Pillet et de Fromentel, *Lémenc.*, lám. V, figs. 3-5.
1876.—*Amm. Silenus*, Fontannes et Dumortier, *Crussol*, lám. XV, fig. 2.
1877.—*Amm. Silenus*, Gemmellaro, *Sopra alc. f. giur.*, lám. XVI, figs. 1-3.
1877.—*Amm. Loryi*, Favre, *Z. à Amm. acanthicus*, lám. I, figs 14 y 15, página 19.
1879.—*Philloceras Silenus*, Fontannes, *Calc. du château*, lám. I, fig. 6.

M. Hébert designó en 1875 con el nombre de *Amm. Loryi*, Mun.-Ch., una amonita publicada por el Sr. Gemmellaro, en 1871, bajo la denominación de *Amm. tortisulcatus*. M. Gemmellaro dice en la diagnosis, dada en 1877, que en los ejemplares de individuos jóvenes de esta especie *no es constante* la presencia de surcos, de lo cual debe deducirse que la forma de Sicilia es realmente distinta del *Amm. tortisulcatus;* que M. Hébert le aplicó con razón el nombre de *Amm. Loryi*, y que esta denominación es la que debe de prevalecer y reemplazar á la de *Amm. Silenus* de Fontannes y Dumortier.

El ejemplar titónico que he hecho representar ofrece tan gran analogía con el de Crussol, figurado en 1879 por M. Fontannes bajo el nombre de *Amm. Silenus*, que no es posible dudar que los dos corresponden á la misma especie. Sus lobas (lám. T', fig. 3 *a*) son se-

guramente las de un *Racophyllites* (Zittel, *Handbuch*, tomo I, 2, figura 614, pág. 439).

Repetiré que esta especie, aunque fácil de distinguir del *R. tortisulcatus* (véanse las numerosas diagnosis que de ella se han dado), se ha confundido muchas veces con este, el cual dudo mucho que se encuentre más arriba de la zona del *Amm. tenuilobatus.*

El *R. Loryi* se muestra en las capas con *Amm. acanthicus* y *Amm. tenuilobatus* de Lémenc y de los Alpes suizos; se vuelve á encontrar en el Titónico, y en Francia caracteriza las capas con *Waagenia Beckeri* (1) (calizas macizas) y el Titónico inferior del SE.

En el Malm del Torcal Alto abunda bastante.

64.—Haploceras cf. **Fialar**, Oppel sp.

1862.—Oppel, *Pal. Mitth.*, lám. LIII, fig. 6 *a-e*.
1878.—De Loriol, *Baden*, lám. II, figs. 3-5.

Capas con *Asp. hominale*.—Torcal Alto.

65.—Haploceras sp.

Torcal Alto.

66.—Oppelia Holbeini, Opp.

1879.—Fontannes, *Calc. du château*, lám. V, fig. 3.

La colección de M. de Verneuil contiene un ejemplar de esta especie, que parece procede de las mismas hiladas que el *Amm. bimammatus*. Su etiqueta lleva la indicación de Cabra. Esta amonita se halla en la zona del *Amm. acanthicus* y en el Titónico inferior del Tirol, de los Carpatos y de Sicilia, y encuéntrase también en las capas con *Amm. tennuilobatus* y *Amm. Eudoxus* de las regiones extraalpinas.

67.—Aptychus, laminoso.

En una caliza blanco-grisácea.—Cuesta de Illora.
Aptychus del grupo del *A. punctatus*, Voltz.
Caliza blanca.—Puerto de Zafarraya.

(1) Véase *Ann. des sc. géol.*, tomo XIX, pág. 131.

68.—Perisphinctes regalmiciensis, Gemm.

1872-1882.—Gemmellaro, *Sopra alc. faune*, etc., lám. XX, fig. 14.

Esta especie, afine del *Per. Navillei*, Favre, al que probablemente habrá de reunirse, se ha encontrado en la zona del *Amm. transversarius* de Monte Erice (Sicilia) y al mismo nivel en el Veronesado.

El *Amm. Navillei* se ofrece en las capas con *Amm. bimammatus* de los Alpes friburgenses y de las inmediaciones de Sisternon (Bajos Alpes).

Torcal Alto.

69.—Perisphinctes Airoldii, Gemm.

1872-1882.—Gemmellaro, *Sopra alc. faune*, etc., lám. XIII, fig. 3.

Esta forma, de la que no encontramos más que un solo ejemplar, tiene analogías con el *Per. Lucingae* (Favre, Voirons, lám. III, fig. 4). Se cita en la zona con *Amm. transversarius* de las inmediaciones de Palermo.

Torcal Alto.

70.—Perisphinctes sp.

Caseta de picapedreros en la cuesta á levante del Torcal.

GÉNERO SIMOCERAS.

El grupo de los *Perisphinctes*, tan eminentemente característico del Jurásico superior, da origen en la zona con *Asp. acanthicum* y *Waagenia Beckeri* á diversas series de formas, de las cuales la más notable es la de los *Simoceras* de que solo se conocen algunos raros representantes anteriores á ese periodo. Mi amigo M. Haug me ha mostrado una amonita caloviense, procedente de la zona con *Reineckeia anceps* de Liffol-le-Petit, que pudiera referirse á los *Simoceras*; pero donde seguramente alcanza este grupo el máximo desarrollo es en la zona del *Amm. acanthicus*, donde se ofrecen los *Simoceras Doublieri*, *Herbichi*, *Sartoriusi*, *teres*, *heteroplocum*, *favaraense* y otros, cuyas relaciones ha estudiado detenidamente el Sr. Gemmellaro.

Los *Simoceras* presentan además representantes en el Titónico in-

ferior, aunque á la verdad de un tipo algo diferente del de los anteriores (*S. volanense, S. lytogyrum, S. biruncinatum*, etc.); pero en el Titónico superior solo han ofrecido hasta ahora rarísimos ejemplares.

La presencia en el Torcal de *Simoceras* del primero de esos grupos me parece que es una circunstancia que decide la clasificación de aquel depósito en la zona del *Amm. acanthicus.*

71.—**Simoceras** sp.

Ejemplar de un individuo joven que acaso pertenezca al *Sim. contortum*, Neum.

Torcal Alto.

72.—**Simoceras torcalense** nov. sp.

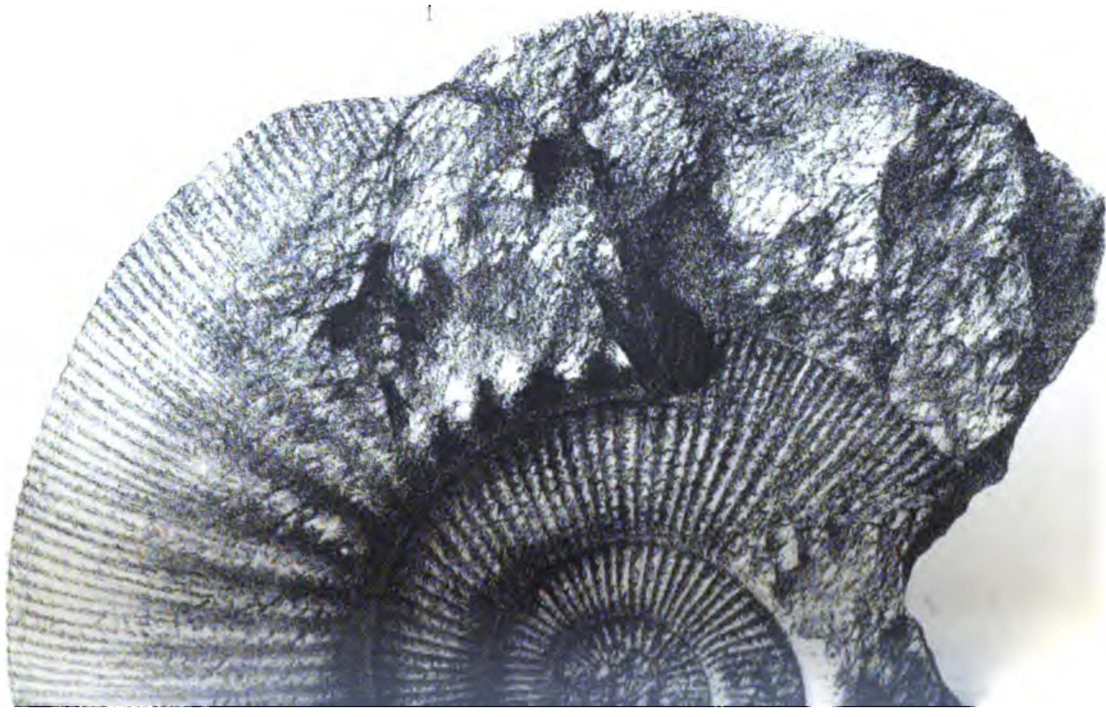
Lám. 8', fig. 6 *a, b*.

Indudablemente corresponde á esta especie el ejemplar, procedente del Torcal Alto, que el Sr. de Orneta representó bajo el nombre de *Amm. Achilles* en el *Quart. Journ. geol. soc.*, tomo XXVII, lám. V, fig. 1.

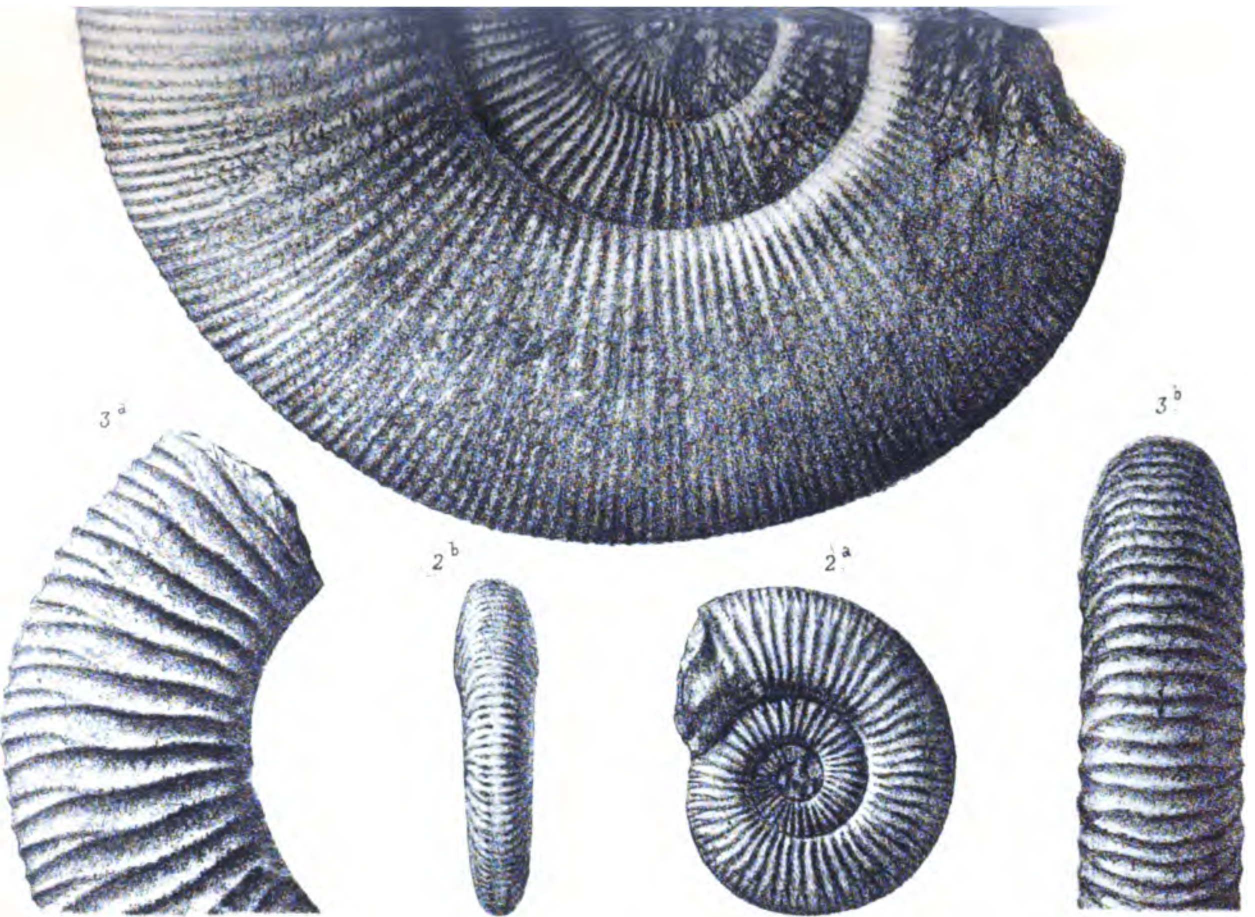
Pudiera confundirse con el *Sim. planicyclum*, Gemm., si las costillas de nuestra forma no fueran más finas que las de esa otra. También se asemeja al *Sim. contortum*, pero sus vueltas son más aplastadas y están más separadas que en éste, y las costillas, más espaciadas también, no se bifurcan. El *Sim. Herbichi*, v. Hauer, tiene las costillas más gruesas y no son tan numerosas como en nuestra especie, que se distingue del *Sim. teres*, Neumary, por ser sus vueltas menos gruesas. Los *Sim. heteroplocum* y *favaraense*, Gemm., tienen las costillas bifurcadas. Finalmente, el *Sim. torcalense* se asemeja también al *Sim. Sartoriusi*, Gemm., pero se distingue en que no presenta constricciones.

M. Favre (*La zone à Amm. acanthicus*, lám. VI, fig. 1) ha figurado con el nombre de *Sim. teres*, Neum., una especie que tiene muchas analogías con la mia.

Por último, esta se relaciona intimamente con el *Sim. agrigentinum* tal como lo ha representado M. Favre (*loc. cit.*, lám. V, figs. 6 y 7); pero aquella no presenta sino muy raras costillas bifurcadas. En el adulto las costillas resultan más fuertes y tienden á



1



3a
2b
2a
3b

engrosar hacia la cara ventral, donde se borran (fig. 6 *b*). La figura de M. Favre tiene además las vueltas más redondas que nuestro ejemplar.

Fontannes dió (*Crussol*, lám. XI, fig. 10), con el nombre de *Sim. Herbichi*, una forma que asimismo se parece mucho al *Sim. torcalense*.

Las lobas de esta última parecen idénticas á las del *Sim. agrigentinum*, Gemm.

Torcal Alto, en las capas con *Hasp. hominale*.

73.—Simoceras cf. agrigentinum, Gemm.

Lám. T, fig. 1 *a*, *b*.

1872-1882.—Gemmellaro, *Sopra alc. faune*, etc., lám. VI, figs. 7 y 8.

Á pesar del pequeño número de sus constricciones, creo que debe referirse á esa especie el ejemplar representado en la figura citada.

El *Sim. agrigentinum* se halla en el horizonte del *Amm. acanthicus* en Sicilia y en Châtel-Saint-Denis (Alpes).

Cabra (colección de M. de Verneuil).

74.—Peltoceras bimammatum, Qu. sp.

Lám. T, fig. 3 *a*, *b*.

1858.—Quenstedt, *Der Jura*, lám. LXXVI, fig. 9.
1876.—Favre, *Oxfordien des Alpes fribourgeoises*, lám. III, fig. 10.

La colección de M. de Verneuil me ha ofrecido un ejemplar de esta especie, el cual, según su etiqueta, procede de Cabra.

Su ganga, un poco más roja que la de los fósiles titónicos, es la misma caliza que envuelve los ejemplares del *Peltoceras Fouquei*, y vamos á ver que estos pertenecen á una amonita más antigua que el *Amm. transitorius*; es decir que pienso que de Verneuil recogió estas dos especies en capas inferiores á las titónicas.

Como solo conozco un ejemplar del *Amm. bimammatus* de Andalucía, me ha parecido conveniente hacerlo figurar.

Cabra (colección de M. de Verneuil).

75.—Peltoceras Fouquei nov. sp.

Lám. T, fig. 2 *a*, *b*.

1872-1882.—*Peltoceras transversarium*, Gemmellaro, *Sopra alc. faune*, etc., lám. XIII, figs. 1 y 2; lám. XXI, fig. 16.
1871.—*Amm.* sp., de Orueta, *Quart. Jour.*, tomo XXVII, lám. V, fig. 2.

Creo deber separar del *Peltoceras transversarium*, Qu. sp. (*P. Toucasi*, D'Orb. sp.), una especie recogida en Cabra, á la cual refiero una forma representada por el Sr. Gemmellaro con este último nombre, pero que es muy distinta de la oxfordiense clásica. La doy el nombre de *Pelt. Fouquei*.

El *Pelt. Fouquei* de Andalucía tiene menor número de costillas, estas son más rectas y tuberculosas y no se doblan hacia atrás tan bruscamente como las del *Pelt. transversarium*. Parten de dos en dos de unos tubérculos colocados alrededor del ombligo (21 en la última vuelta), y cada una de ellas va á formar, antes de pasar á la región ventral, un segundo tubérculo (41 en la última vuelta), menos marcado que los umbilicales. Las costillas tienden á adelgazar hacia el centro de los flancos, y pasan sin sufrir ninguna inflexión (fig. 2 *b*) y sin interrumpirse sobre la región ventral que, por ser un poco aplastada, da á la abertura una forma de trapecio. Los flancos descienden bruscamente hacia el ombligo, originando una superficie lisa.

La última vuelta ocupa el tercio próximamente del diámetro total, y las dimensiones de un ejemplar de la colección de M. de Verneuil, procedente de Cabra, son:

Diámetro del ombligo.......	39	milímetros.	
— total.............	90	—	
Altura de la abertura.......	34	—	
Anchura..................	30	—	próximamente.

La forma atribuida al *Pelt. transversarium* por el Sr. Gemmellaro y que yo refiero al *Pelt. Fouquei* procede de las capas con *Amm. transversarius* de Sicilia.

He visto en la colección de la Universidad de Strasbourg un ejemplar de esta especie recogido en las capas con *Amm. transversarius* de Torri, cerca del lago de Garde; he encontrado fragmentos en

el Titónico inferior de Séderon (Drôme), y M. Welch la ha obtenido también en Tiaret (Argelia).

Por otra parte, como uno de los dos ejemplares que se conservan en la colección de M. de Verneuil procede del Torcal, cerca de Antequera, y ahí el Titónico propiamente dicho no es muy fosilífero, hay probabilidad de que se recogiese en hiladas inferiores á las de ese tramo, y á esa suposición da fuerza el que la ganga del otro, que lleva la indicación de «Cabra,» demuestra que se extrajo de las mismas capas que el *Pelt. bimammatum*, ya mencionado más arriba.

Puede, pues, deducirse que el *Pelt. Fouquei* se encuentra en Andalucía á un nivel inferior al Titónico. En él considero una forma derivada del *Amm. transversarius*, y este último representaría el tipo original más antiguo de nuestra especie.

Malm: dos ejemplares, uno del Torcal y otro de Cabra.

(Colección de M. de Verneuil y vaciados en la Sorbonne.)

76.—**Aspidoceras hominale**, E. Favre.

1877.—E. Favre, *Voirons*, lám. IV, figs. 4 y 5.

No sin alguna duda refiero á esta especie una amonita muy afine al *Asp. acanthicum;* pero con los tubérculos más marginales que en este. Recogimos un ejemplar en el Torcal Alto.

El *Asp. hominale* caracteriza la zona del *Am. acanthicus*.

77.—**Aspidoceras** sp.

Ejemplar mal conservado que se parece mucho al *Amm. Haynaldi*, Neum. (*C. à Acanth.*, lám. XLII, fig. 3), pero cuyo estado defectuoso impide precisar su determinación.

Malm. Torcal Alto.

78.—**Aspidoceras.**

1871.—*Amm. perarmatus*, Sow., var. *catena*, D'Orb., de Orueta, *Quart. Jour. geol. soc.*, tomo XXVII, lám. V, fig. 3.

El ejemplar que sirvió para dibujar la figura que dió el Sr. de Orueta, que procedía del Malm del Torcal Alto, debía estar muy mal conservado, y así es que solo permite aproximar la forma

que representa á las del *Asp. nobile*, Neumary, y *Asp. eucyphum*, Opp. sp.

79.—Rhynchonella cf. **subvariabilis**, Dav.

1858.—Suess, *Brach. Stramb.*, lám. V, fig. 20.

Creo que puede referirse á esta especie una rinconela recogida en las calizas blancas con *Hemicidaris crenularis* por cima del cortijo de Guaro.

80.—Nerinea.

Abundan fragmentos indeterminables en las calizas blancas coralígenas. Puerto de Zafarraya, Torcal, sierra de Abdalajís, etc.

81.—Hemicidaris crenularis, Lamk.

M. Cotteau se ha servido determinar unos fragmentos de radiolas de este equinoide, recogidos en las calizas blancas del puerto de Zafarraya.

82.—Calamophyllia flabellum, Blainv.

1880-1885.—Koby, pág. 182, lám. LIII, figs. 1-5; lám. LIV, fig. 1.

Al pie de la montaña del Torcal recogimos un coralario grande que, según M. Koby, que lo ha determinado, pertenece á la especie mencionada, una de las más frecuentes en el Jurásico superior (Coralino-pterocerático).

Al pie del Torcal (carretera de Antequera á Málaga).

La fauna del Malm de Andalucía merece un estudio detenido, y no dudo que no ha de tardarse en descubrir en ella los principales horizontes reconocidos en otras comarcas más ó menos próximas. Por el momento puedo afirmar que en las cordilleras subbéticas existe:

1.° La zona del *Amm. transversarius*, á juzgar por los ejemplares que contiene la colección del Sr. de Orueta, en Málaga (*Amm.* cf. *perarmatus*), y los que se conservan en la colección de M. de Verneuil.

2.° La zona del *Amm. bimammatus*, según un ejemplar de este fósil recogido en Cabra por M. de Verneuil.

3.° La zona del *Amm. acanthicus*, descubierta en el Torcal Alto por M. Bertrand y por mí, con sus *Simoceras* característicos y *Asp.*

hominale (forma muy afine al *Asp. acanthicum*), *Rhac. Loryi*, *Phyll. saxonicum*, etc.

Esa composición es análoga á la del Malm de Sicilia, tan cuidadosamente estudiada por el Sr. Gemmellaro.

El Jurásico superior de Andalucía se asemeja también al de los Alpes friburgenses, tal como lo describen las excelentes monografías de MM. E. Favre y Gilliéron, y asimismo se relaciona con el de ciertas porciones de los Alpes franceses (inmediaciones de Sisteron [1], etc.)

TITÓNICO.

83.—Sphenodus Virgai, Gemm.

Loja.

84.—Belemnites (Hibolites) Conradi, nov. sp.

Lám. T, fig. 4 *a*, *b*.

1868.—*Bel.* cf. *semisulcatus*, Zittel, Stramberg. lám. I, fig. 8 (non Münster).

Separo esta especie del *Belem. semisulcatus*, Münster, citado en Cabra por el Sr. Mallada, porque la forma de ese último no es tan lanceolada á consecuencia de que no se ensancha tanto hacia el medio de su longitud, y cuyo surco es más corto. Nuestros ejemplares son aún más lanceolados que el que ha figurado Zittel (*loc. cit.*)

El *Belem. Conradi* se distingue de ciertas variedades del *Bel. hastatus*, por ejemplo de la de Oxford (Phillips, *Pal. Soc.*, 1870, lámina XXVIII, fig. 67), por su surco bastante corto, que se borra hacia el centro de la longitud.

M. Schlosser ha figurado un *Bel. semisulcatus*, Münster, de Kelheim, que es menos puntiagudo que el nuestro.

Común en las margas blancas con *Pyg. diphya* de la fuente de Los Frailes. En la colección de M. de Verneuil hay algunos ejemplares.

85.—Belemnites (Duvalia) latus, Blainv.

1842.—D'Orbigny, *Pal. fr. Terr. crét.*, tomo I, lám. IV, figs. 1-8.

Esta especie se conoce en el Titónico de la Porte de France, Taulanne y Châtillon-en-Diois, y en el Neocomiense.

(1) Véase Kilian, *Description géologique de la montagne de Lure:* París, G. Masson, 1888.

Margas con *Ter. diphya* de la fuente de Los Frailes.

86.—Belemnites strangulatus, Opp.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. I, figs. 6 y 7.

Fuente de Los Frailes.

87.—Belemnites (Duvalia) Haugi nov. sp.

Lám. T', fig. 1 *a*, *b*.

Aunque muy afine al *Belemnites ensifer*, Opp. (Zittel, *Stramberg*, lám. I, fig. 9), la forma de Cabra se distingue:

1.° Por su surco ventral y las aristas laterales más pronunciadas.

2.° Por su forma más regularmente puntiaguda.

3.° Por su surco ventral más largo.

Difiere del *Bel. latus* por su forma general más regularmente adelgazada hacia la punta.

Capas con *Amm. transitorius* y *Pyg. diphya* de la fuente de Los Frailes.

Bastante rara.

88.—Belemnites (Duvalia) tithonius, Opp.

1868.—Zittel, *Stramberg*. lám. I, figs. 12 y 13.

Titónico superior de Verona y Stramberg.
Titónico inferior de Tirol.
Fuente de Los Frailes.—Bastante común.

89.—Belemnites (Duvalia) Deeckei nov. sp.

Lám. T, fig. 5 *a*, *b*, *c*.

Muy parecida á la especie precedente (Zittel, *Stramberg*, lám. I, fig. 12 *a*, *c*), se caracteriza:

1.° Por una sección particular en forma de hexágono (fig. 5 *c*).

2.° Por un surco ventral poco profundo, pero limitado por dos aristas salientes.

3.° Por dos surcos laterales, uno á cada lado, respectivamente

limitados por dos aristas, lo cual da á la sección su forma poligonal.

4.° Por su forma lanceolada.

Capas con *Amm. transitorius* y *Pyg. diphya*. Fuente de Los Frailes.

90.—Belemnites conophorus, Opp.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. I, figs. 1-5.

Titónico superior del Veronesado y Stramberg.

Titónico inferior del Tirol meridional, Alpes suizos, Apenino central, Sicilia, etc.

Fragmentos en la fuente de Los Frailes.

91.—Lytoceras quadrisulcatum, d'Orb. sp.

1842.—D'Orbigny, *Pal. fr. T. crét. Ceph.*, lám. XLIX, figs. 1-3.
1869.—Zittel, *Stramberg*, lám. IX, figs. 1-5, pág. 70.

Poseemos una serie de ejemplares que se acomodan perfectamente á las figuras de M. Zittel.

Titónico inferior y superior del Veronesado, Stramberg, Tirol, Apeninos, Carpatos, Sicilia, etc.

Zona con *Amm. transitorius* y *Pyg. diphya*. Loja, Cabra (capas inferiores).—Común.

92.—Lytoceras Juilleti, d'Orb. sp. (**L. sutile**, Opp. sp.)

1842.—*Amm. Juilleti*, d'Orb., *Pal. fr. Ter. crét.*, tomo I, lám. L, figs. 1-3; *non* lám. CXI, fig. 3.
1868.—*Lytoceras sutile*, Oppel sp. Zittel, *Stramberg*, lám. XII, figs. 1 y 2, página 76.

Las pequeñas amonitas piritosas del Neocomiense á que d'Orbigny dió el nombre de *Amm. Juilleti*, parece que no son otra cosa que individuos jóvenes del *Lyt. sutile*, Oppel sp., aunque su sección es un poco más circular.

Es preciso, sin embargo, descartar los ejemplares que corresponden á la forma representada bajo el mismo nombre en la fig. 3 de la mencionada lám. CXI de la obra de d'Orbigny, porque esa consti-

tuye una especie distinta (*Lytoceras obliquestrangulatum*, Kilian, *Descr. géol. de la montagne de Lure*, pág. 421).

Titónico superior de Stramberg.

Titónico inferior del Veronesado, Tirol, Apeninos, Cabra, Las Chozas, Loja.—Común.

93.—Lytoceras Liebigi, Opp. sp.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. IX, figs. 6 y 7, pág. 74.

Especie que difiere mucho, por la forma de sus vueltas, del *Lyt. subfimbriatum*, d'Orb. sp.

Titónico superior del Veronesado y Stramberg.

Titónico de Suiza, Porte de France, Pouzin, Argelia, Loja, Cabra (calizas rojas).—Bastante común.

Continúa en el Neocomiense, pues se ha demostrado su presencia en la caliza con *Spatangus* de Allauch (Bouches-du-Rhône), y en el Barremiense de Morteiron (Bajos Alpes).

94.—Lytoceras Honnorati, d'Orb. sp.

1842.—*Amm. Honnoratianus*, d'Orb., *Pal. fr. Terr. crét. Ceph.*, lám. XXXVII, figs. 1-4.
1868.—*Lytoceras municipale*, Zittel, *Stramberg*, lám. VIII, fig. 5.

El *Amm. Honnorati*, d'Orb., no es otra cosa que un ejemplar aplastado del *Lyt. municipale*, Opp. sp., tan perfectamente figurado por Zittel. El examen de muchos ejemplares de esa especie, procedentes del Titónico de Stramberg y del Neocomiense, no me deja la menor duda respecto de ese particular. Sabido es que abunda mucho en el Berriasiense de la Alta Provenza. La denominación de d'Orbigny debería, pues, como más antigua extenderse á las formas de las capas de Stramberg, designadas hasta ahora con el nombre de *Lyt. municipale*. Por lo demás, esta asimilación ya la había previsto Zittel y después M. Léenhardt.

En el límite del Neocomiense y del Titónico recogimos cerca de Las Chozas un ejemplar que conservaba la concha.

Loja (común), Cabra (raro), cortijo Azafranero.

95.—Lytoceras sp., ind.

Con el *Amm. transitorius.*—Cortijo Azafranero.
Entrada del túnel núm. 9, entre las estaciones de Gobantes y El Chorro.

96.—Phylloceras cf. **serum**, Opp. sp.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. VII, fig. 5, pág. 66.

Titónico superior del Veronesado y Stramberg. *Diphyakalk* de los Alpes. Margas blancas. Fuente de Los Frailes, Rogoznik, etc.
Esta especie debe probablemente reunirse al *Phyll. Tethys,* d'Orb. (*Phyll. semistriatum*).

97.—Phylloceras Calypso, d'Orb. sp. (**Ph. silesiacum**, Opp. sp.)

1842.— *Amm. Calypso*, d'Orb., *Pal. fr. Ter. crét.*, tomo I, lám. LII, figs. 7-9.
1868.—*Phyll. silesiacum*, Zittel, *Stramberg*, lám. V, pág. 62.

Tanto las lobas como las sillas del *Amm. Calypso*, d'Orb., del Neocomiense, que he tenido ocasión de estudiar en ejemplares de la colección de la Sorbonne, son idénticas á las del *Phyll. silesiacum.*
El *Amm. berriasensis*, Pictet, de las calizas de Berrias, pertenece también á esta especie.
Titónico inferior y superior del Veronesado. Titónico superior de Stramberg.
Titónico de Tirol, Apenino, Alpes suizos, Bajos Alpes, Ardèche, Delfinado, Carpatos y Argelia.
Berriasiense de Berrias, Fauri, etc.
Esta especie, citada ya en Cabra por MM. Zittel y Favre, abunda en las capas rojas y blancas de esa localidad. También la recogimos en Loja, donde es común, y cerca de Gobantes en los desmontes del ferrocarril.

98.—Phylloceras Kochi, Opp. sp.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. VI, fig. 1; lám. VII, figs. 1 y 2.

Se encuentra en las capas de Stramberg y, según M. Haug, en el Neocomiense inferior del Tirol.

Abunda en las margas blancas superiores de la fuente de Los Frailes.

Caliza con *Pyg. diphya* de Loja (raro).

99.—Phylloceras semisulcatum, d'Orb. sp. (**ptychoicum**, Qu. sp.)

1842.—*Amm. semisulcatus*, d'Orb., *Pal. fr.*, *Ter. crét. Ceph.*, tomo I, lámina LIII, figs. 4-6.
1849.—*Amm. ptychoicus*, Quenstedt. *Céph.*, lám. XVII, fig. 12.
1868.—*Phylloceras ptychoicum*, Zittel, *Stramberg*, lám. IV, figs. 3-9, pág. 59.

No reproduciré lo que se ha escrito sobre el *Phyll. ptychoicum* y su asimilación al *Phyll. semisulcatum*, que creo perfectamente fundada. Hace ya mucho tiempo que mi sabio maestro M. Hébert viene sosteniendo la identidad de esas dos especies. Sus formas jurásicas y titónicas han creido algunos autores que tenian surcos menos doblados hacia adelante y rodetes más numerosos en la cara sifonal, (ciertos ejemplares de Naux (Bajos Alpes), así como los que ha figurado M. Favre, pertenecen á esa variedad); pero un exámen muy detenido de los que se conservan en las colecciones de la Sorbonne y de la Escuela de Minas de Paris me ha demostrado que tambien en el Neocomiense propiamente dicho (capas con *Belem. latus*) existen individuos con rodetes próximos entre sí desde jóvenes (circunstancia que principalmente se hace notable en un ejemplar calcáreo del Neocomiense de la Motte-Chalancon (Drôme) que figura en la coleccion de la Escuela de Minas), mientras que, por el contrario, otros procedentes de depósitos con *Pyg. diphya* y *Pyg. janitor* carecen de ellos en la primera edad y poseen surcos umbilicales tan arqueados como los de los que se obtienen en las margas con *Amm. neocomiensis*. Yo he recogido moldes piritosos de estos últimos, provistos de rodetes ventrales, en Sisteron y en Valbelle (Bajos Alpes).

Muchos individuos, un poco mayores que los otros, comienzan á mostrar en la cara sifonal los rodetes tan aparentes de los ejemplares grandes (*Amm. ptychoicus*, auctorum) de las calizas de Stramberg y de Berrias; hecho que tambien se ha observado por M. Léenhardt (*Ventoux*, pág. 45) y por Coquand (*Bull. soc. géol.*, 2.ª serie, tomo XXVI, pág. 849).

Resulta, pues, que aun cuando se consideren como especies distintas esas dos formas (*semisulcatus* y *ptychoicus*), es forzoso admi-

tir que aparecieron simultáneamente en el Jurásico y continuaron en el Neocomiense.

El *Amm. semisulcatus*, d'Orb. (*ptychoicus*, Quenst.), alcanza gran extensión vertical: aparece en las capas con *Amm. acanthicus* (Sette communi, Saltzkammergut), y persiste hasta el Neocomiense con *Amm. Astieri* y *Amm. neocomiensis*.

Titónico inferior y superior del Veronesado, Tirol, Alpes y Alta Provenza, Carpatos, Apeninos, Sicilia, Argelia, etc.

Berriasiense y Neocomiense inferior (capas con *Amm. neocomiensis*) de la Provenza, Delfinado, Andalucía, etc.

M. Zittel cita esta especie en Cabra.

Zona del *Amm. transitorius* y *Pyg. diphya*. Muy común por todas partes. Loja, al norte de Las Chozas, cortijo Azafranero, fuente de Los Frailes (de arriba abajo del tramo). Margas con nódulos de Cabra.

100.—Phylloceras sp.

Cortijo de Guaro (derrubios con *Perisph. colubrinus*).

101.—Rhacophyllites Levyi nov. sp.

Lám. T', fig. 4 *a*, *b*.

Concha en forma de disco, lisa, con seis surcos muy marcados en cada vuelta, que, naciendo en el borde del ombligo, son primero profundos y se dirigen hacia adelante, después se ensanchan y dibujan una curva que forma, hacia la mitad externa de los flancos, donde los mismos se estrechan y presentan bordes acentuados, un seno muy ligero, convexo hacia atrás, después del cual sufren una nueva y fuerte inflexión hacia la abertura y pasan á la región sifonal, donde se ensanchan un poco, formando un seno redondeado hacia adelante. Los flancos, poco convéxos, descienden bruscamente hacia el ombligo que, por esto, se halla rodeado de una arista viva á la que empezan los surcos en su nacimiento. La espira está formada de vueltas medianamente gruesas que se cubren unas á otras en una mitad próximamente de su ancho. La abertura es casi cuadrangular, un poco más alta que ancha; la región ventral redondeada; los tabiques desconocidos.

Las dimensiones del ejemplar figurado, son:

Diámetro total.............	34	milímetros.
Diámetro del ombligo.......	9	—
Ancho de la última vuelta....	14	—
Espesor de la última vuelta..	12	—
Altura de la última vuelta...	11	—

Esta especie pertenece al grupo del *Amm. tortisulcatus*, del que se distingue, sin embargo, perfectamente por sus surcos, cuya inflexión hacia adelante es más sencilla, sin formar retrocesos ni ziszás, y porque el seno que esos surcos forman hacia la mitad de los flancos, es menos marcado en nuestra especie, así como sencillo el sifonal, sin que lleve en su centro el otro seno secundario que presenta el *Amm. tortisulcatus*. Además el número de surcos en cada vuelta es mayor en el *Amm. Levyi*, y como estos no faltan en los individuos jóvenes, esta circunstancia, unida á la forma de los mismos, basta para separarlo del *Amm. Loryi*, aparte de que el ombligo de la primera de estas dos especies está rodeado de una arista viva y las vueltas son menos gruesas.

Un ejemplar de la caliza roja con *Pyg. janitor* y *Amm. transitorius* de Loja.

102.—**Racophyllites Loryi**, Munier-Chalmas.

Lám. T', fig. 3 *a*, *b*.

Véase más atrás el número 63.

El estudio de numerosos ejemplares de la colección de la Sorbonne me ha dado la seguridad de que el *Racoph. Loryi*, Mun.-Ch., típico corresponde al *Phyll. Silenus*, Font.

Especie de las capas con *Amm. acanthicus* y *Amm. tenuilobatus* de Suiza, Crussol, y del Titónico de Sicilia y los Bajos Alpes.

Capas con *Pyg. diphya* de Loja (ejemplar figurado). Entrada del túnel núm. 39 entre Gobantes y El Chorro.

103.—**Haploceras elimatum**, Opp. sp.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XIII, figs. 1-7, pág. 79.

Titónico superior de Stramberg.

Titónico inferior del Veronesado, Rogoznik y Tirol.

Titónico de la Ardèche, Bajos Alpes y Argelia.

Capas con *Amm. transitorius* y *Pyg. diphya* de Cabra y Loja.—Común.

103 bis.—**Haploceras Grasi**, d'Orb. sp. (**Hap. tithonium**, Opp. sp.)

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XIV, figs. 1-3, pág. 82.

Especie del Titónico superior.

Margas blancas de la fuente de Los Frailes.—Rara.

104.—Haploceras Stazycsii, Zeuschner sp.

1846.—Zeuschner, lám. IV, fig. 3 *a*, *b*, *c*.
1868.—Zittel, *Aelt. Tithon.*, lám. XXVII, figs. 2-6.

Titónico inferior del Veronesado, Carpatos, Tirol, Crussol, Apeninos, Sicilia; capas con *Amm. acanthicus*.

Cabra y Loja.—Bastante raro.

105.—Haploceras carachteis, Zeusch. sp.

1846.—Zeuschner, lám. IV, fig. 3.
1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XV, figs. 1-3, pág. 84.

Especie del Titónico superior del Veronesado y Stramberg.

Titónico del Apenino, Carpatos, Tirol, Crussol, Alpes suizos y Oued Soubella (Argelia).

Capas con *Amm. transitorius* de la salida del túnel núm. 9 entre las estaciones de Gobantes y El Chorro. (Recogido por M. Bergeron.)

106.—Haploceras sp.

Calizas con *Amm. transitorius*. Derrubios al norte del cortijo de Guaro.

107.—Oppelia sp.

Calizas con *Pyg. diphya* de Loja.

108.—Aptychus punctatus, Voltz.

1861.—*Apt. imbricatus*, H. de Meyer, Pictet, *Mél. pal.*, lám. XLIII, figs. 5-10.
1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. I, fig. 15, pág. 52.

Titónico superior de Stramberg y los Carpatos.

Titónico inferior del Veronesado, Alpes suizos, Drôme, Tirol, Apenino central, Sicilia, Sette Communi, Luc-en-Diois, Vogué, Porte de France, Le Pouzin, Chambéry, Les Pilles y Oued Soubella (Argelia). Se muestra en la zona del *Amm. acanthicus*.

Muy abundante en la fuente de Los Frailes, cortijo Azafranero y desmontes del ferrocarril cerca de Gobantes. Margas con nódulos de Cabra y Loja.

109.—Aptychus Beyrichi, Opp.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. I, figs. 16-19, pág. 54.

Titónico superior del Veronesado, Stramberg, Luc-en-Diois, etc.

Titónico inferior del Tirol, Carpatos, etc.

Le Pouzin, Châtillon, Les Pilles, Lémenc, Porte de France.

Abunda en los derrubios de las calizas blancas de Illora, Loja, fuente de Los Frailes.—Margas con nódulos de Cabra.

110.—Aptychus Beyrichi. Opp. **var.**

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. I, fig. 18 (non 16).

Margas blancas superiores de la fuente de Los Frailes.

GÉNERO HOLCOSTEPHANUS (1).

Los *Holcostephanus*, probablemente derivados de ciertos *Perisphinctes*, cuyas constricciones y costillas tienen, aparecen raros y aislados (*Holc. stephanoides*) en las capas con *Amm. acanthicus*; pero las formas típicas del género no se muestran hasta el Titónico superior (*Holc. pronus*, *Holc. Grotei*). Las capas de Berrias se caracterizan por su abundancia de formas especiales de este grupo (*Holc.*

(1) El nombre *Olcostephanus*, según lo escriben muchos autores, se deriva de la palabra griega ὁλκός, *surco*, en una acepción grosera, por lo cual prefiero la ortografía *Holcostephanus*, análoga á la de *Holcodiscus*.

Negreli, Math.; *Holc. ducalis*, Math.), y, por fin, en el Neocomiense reinan los *Holc. Astieri*, *Holc. bidichotomus*, etc., que desaparecen en la parte superior del Auteriviense.

111.—Holcostephanus cf. **narbonensis**, Pictet.

1861.—Pictet, *Mél. pal.*, lám. XVII, figs. 1 y 2.
1871.—*Holc. stenonis*, Gemm., lám. XXI, fig. 11.

La colección de M. de Verneuil contiene un ejemplar de esta especie en muy mal estado.

Cabra.

111 bis.—**Holcostephanus pronus**, Opp. sp

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XV, figs. 8-11, pág. 91.

Esta forma se ha citado en el Titónico superior del Veronesado, Stramberg y Alpes friburgenses.

Margas blancas de la fuente de Los Frailes; capas inferiores de la misma localidad; Loja.—Bastante rara.

Uno de nuestros ejemplares muestra con toda claridad que en los individuos jóvenes las costillas se interrumpen en la región ventral.

112.—Holcostephanus Negreli, Math. sp.

Lám. T', fig. 5 *a*, *b*.

1880.—*Amm. Negreli*, Math., *Recherches pal.*, lám. *B* XXVII, fig. 1.
1887.—*Holcostephanus Barroisi*, Kil., in Haug, *Alpe Puez*, pág. 278.

Á esta forma le dí yo el nombre de *Holcostephanus Barroisi*; pero el estudio de numerosos ejemplares del *Amm. Negreli* del Berriasiense de la Provenza, depositados en la Sorbonne, me ha conducido á concluir que mi especie la fundé en individuos jóvenes de la de Matheron.

Concha en forma de disco, adornada con costillas finas, que, formando haces, parten de tubérculos colocados en la pared umbilical, que es lisa y poco elevada. Esos tubérculos, en número de veintidós por vuelta, son alargados en el sentido de los radios. Las costillas, poco salientes en el ejemplar, se multiplican por división é intercalación, y, sin interrumpirse, pasan sobre la cara sifonal describiendo un li-

gero seno convexo hacia adelante. Las vueltas de espira, muy numerosas, se cubren unas á otras en la cuarta parte próximamente de su anchura. La abertura, un poco más alta que ancha, es redondeada hacia el lado sifonal, y se ensancha hacia el ombligo. En cada una de las vueltas se notan tres constricciones que, dirigidas hacia adelante, cortan oblicuamente á las costillas. La región ventral es convexa; los flancos, bastante planos, forman una arista roma alrededor del ombligo, que es bastante abierto. No se conocen los tabiques.

Diámetro del ejemplar figurado.......	49	milímetros.
Diámetro del ombligo...............	21	—
Ancho de la última vuelta...........	16	—
Espesor.........................	11	—

El *Holc. pronus*, Oppel, tiene una ornamentación menos delicada que el *Holc. Negreli*, vueltas más gruesas y menos aplastadas, los tubérculos más separados del ombligo, y las costillas dibujan un ángulo en la cara sifonal.

El *Holc. Grotei*, Opp., se distingue por sus adornos más finos, vueltas menos gruesas y más separadas y un ombligo menos profundo.

El *Holc. Cautleyi* tiene un ombligo más profundo y menos aplastado, la ornamentación más grosera y las costillas forman en la cara sifonal un ángulo pronunciado.

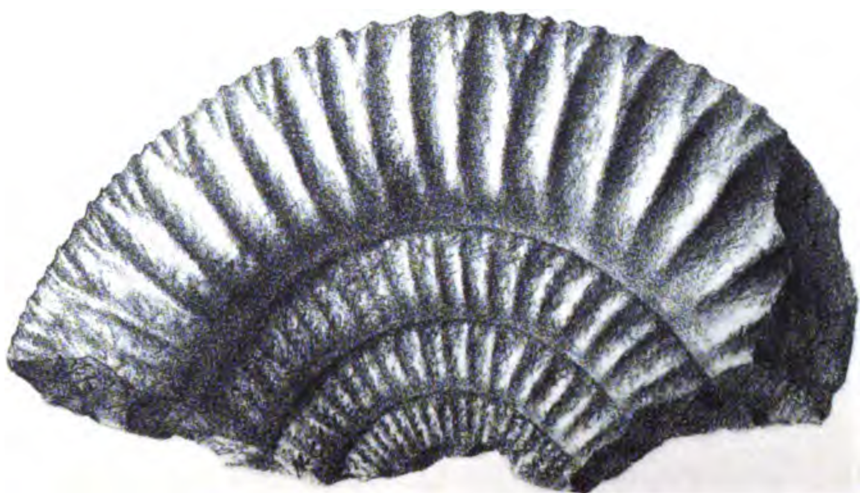
El *Holc. ducalis*, Math. sp. (*B* lám. XXVII, fig. 2), se parece muchísimo al *Holc. Negreli;* pero, según uno de los tipos de esta especie procedente del Berriasiense de La Faurie (colección de Jaubert), que he visto en la Sorbonne, sus vueltas son más anchas y se cubren más unas á otras, y los tubérculos, menos numerosos, distan más del ombligo.

El *Holc. Astieri*, sobre todo la variedad figurada por Pictet (*Mél. pal.*, lám. XXXVIII, fig. 8), tiene también semejanza con el nuestro; pero difiere principalmente por el mayor espesor y anchura de sus vueltas, por sus tubérculos, que se hallan más cerca del ombligo, y por sus costillas más delgadas.

El *Holc. Theodosiae*, Desh., es también muy afine al *Holc. Negreli*, sino que este es más aplastado, y en la forma de Crimea las costillas forman en la cara ventral un ángulo más agudo y sus constricciones son más raras.

3.ª





3.ᵇ



4.ᵇ



4.ª



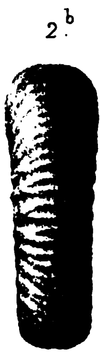




1. b



2. a



2. b

Berriasiense de La Faurie (Altos Alpes), Saint-Julien-en-Beauchène, la Cisterne (colección de la Sorbonne), Séderon (Drôme), La Ribière, cerca de Saint-Vincent (Bajos Alpes).

Titónico superior de Cabra.

113.—**Holcostephanus Grotei**, Opp. sp.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XVI, figs. 1-4, pág. 90.

Titónico superior del Veronesado y Stramberg, Jurásico superior de la India (Thibet), Neocomiense inferior de Berrias (Ardèche).

Titónico con *Amm. transitorius* de Loja.

GÉNERO PERISPHINCTES.

Á los verdaderos *Perisphinctes (P. colubrinus)*, todavia escasos en el Titónico inferior, no tarda en sucederles, en el Titónico superior, un grupo un poco aberrante, que sirve de tránsito á los *Hoplites*, y en el que el surco ventral, primero poco constante, concluye por ser un carácter persistente (*P. transitorius*, *P. senex*, etc.)

114.—**Perisphinctes colubrinus**, Rein. sp.

Lám. U', fig. 1 *a*, *b*; 2 *a*, *b*.

1818.—Reinecke, fig. 72, pág. 88.
1849.—Quenst., *Ceph.*, lám. XII, fig. 10.
1870.—Zittel, *Aelt. Tithon.*, lám. XXXIII, fig. 6; lám. XXXIV, figs. 4-6.
1876.—Fontannes, *Crussol*, lám. IX. fig. 4.
1878.—Non *Per. colubrinus*, Herbich Czeklerland, lám. VIII, fig. 1.
Amm. Botellae y *Amm. Subbotellae*, de Vern. (en su colección).

Refiero á esta especie, con M. Zittel, un grupo de formas bastante variable, de vueltas redondeadas y costillas muy pronunciadas. Ciertas variedades tienen los flancos más aplastados que otras.

De Verneuil separó con el nombre de *Amm. Subbotellae* (ejemplares de su colección) una variedad de vueltas redondas, á cuya forma adulta de la misma especie había dado el nombre de *Botellae*.

Las constricciones son raras, y ciertos ejemplares de individuos jóvenes presentan, según ya lo había notado M. Zittel, un adelgazamiento de las costillas en la región ventral. Las formas titónicas que

refiero al *Per. colubrinus* parece que establecen un tránsito entre los verdaderos tipos del género del Jurásico extralpino (*Per. Tiziani*, Opp.) y el grupo del *Per. transitorius*, puesto que el vestigio de surco ventral, que no es raro encontrar en el *P. colubrinus*, se acentúa, aun cuando sin resultar bien persistente, en el *P. transitorius*. Las costillas se bifurcan en nuestra especie con más regularidad que en el *Per. fraudator*.

Se cita el *Per. colubrinus* en las capas con *Amm. acanthicus* y del Titónico inferior del Veronesado, y se halla también en las de Stramberg y en el Diphyakalk (Sette Communi, etc.), Jonchères (Drôme).

Capas con *Amm. transitorius* de los baños de Vilo (cerca del puerto por donde se va á Zafarraya), cortijo Azafranero, Loja, fuente de Los Frailes.

115.—**Perisphinctes Richteri**, Opp. sp.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XX, figs. 9-12, pág. 108.

Se distingue esta especie por la fuerte inflexión que sus costillas hacen hacia adelante y por el seno que las mismas forman en la región ventral.

Se cita en el Veronesado (Titónico superior), el Apenino (Titónico inferior), los Alpes friburgenses, el Tirol meridional y Stramberg (Titónico superior).

Fuente de Los Frailes. Loja.—Bastante común.

116.—**Perisphinctes** sp.

Titónico al norte de Las Chozas.

117.—**Perisphinctes Heimi**, E. Favre.

1877.—E. Favre, *Z. à Amm. acanthicus*, lám. V, fig. 3.
Amm. Colombi, de Vern. (en su colección).

Cabra (capas inferiores).

118.—**Perisphinctes albertinus**, Cat. sp.

1890.—Zittel, *Aelt. Tithon.*, lám. XXXIV, fig. 1.

Titónico inferior del Veronesado, Tirol, Apenino.
Cabra (colección de M. de Verneuil).

119.—Perisphinctes geron, Zittel.

1866.—*Per. ardescicus*, Fontannes, *Crussol*, lám. VIII, figs. 3 y 4.
1870.—*Per. geron*, Zittel, *Aelt. Tithon.*, lám. XXXV, fig. 3.

Al estudiar, con mi amigo M. Haug, las series de la colección de la Sorbonne, hemos adquirido la certidumbre de que es preciso referir á esa especie casi todos los ejemplares que, recogidos en los Alpes, Diois y los Cévennes, se han atribuido al *Amm. transitorius.*

Debe probablemente reunírsele también el *Amm. ardescicus*, Fontannes, y caracteriza el Diphyakalk (Titónico inferior de los autores) de una porción de localidades, tales como Volano, Toldi, Maruszina, Rogoczonik y Lubiara (Veronesado). Según M. Neumayr, empieza á ofrecerse en las capas con *Waagenia Beckeri.* En Francia se encuentra en Chasteuil, Lémenc, Porte de France, inmediaciones de Sauve, Pouzin, Crussol, etc. En las capas de Naux (Bajos Alpes), que yo he explorado, los depósitos en que se presenta son con toda probabilidad coetáneos del Diphyakalk.

Titónico inferior del puerto del Sol, cerca de Zafarraya, Loja, Gobantes (entrada al túnel núm. 9), Cabra.

120.—Perisphinctes contiguus, Zittel, non Cat.

1870.—Zittel, *Aelt. Tithon.*, lám. XXXV, fig. 2, pág. 228.
Amm. cabrensis, de Vern. (en su colección).

Nuestros ejemplares, con costillas trifurcadas, se asemejan mucho á la figura que da M. Zittel. En el adulto esas costillas resultan irregulares y gruesas, sobre todo en la región ventral. En los puntos en que se subdividen se muestran tubérculos.

Tiene analogía nuestra forma con el *Per. microcanthus*, Opp. sp. (Zittel, *Stramberg*, lám. XVII, fig. 11), y con el *Per. transitorius.*

Titónico inferior y capas con *Amm. acanthicus* del Veronesado.

Titónico inferior del Apenino central y Titónico superior de Stramberg.

Titónico inferior de Cabra.—Rara.

120 bis. —**Perisphinctes rectefurcatus,** Zittel.

1870.—*Per. Venetianus*, Zittel, *Aelt. Tithon.*, lám. XXXIV, fig. 7 (*Perisphinctes rectefurcatus*, id., pág. 227).

Especie de las Selte Communi (Titónico inferior).
Titónico con *Pyg. diphya* de Cabra.

121.—Perispinctes Lorioli, Zittel.

Lám. U, fig. 3 *a, b*.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XX, figs. 6-8.

Solo poseo fragmentos de esta especie, en los cuales las costillas son más flexuosas que en las figuras de Zittel.

El *Amm. balnearius*, de Lor., var. *retrofurcata*, Fontannes (*Crussol*, lám. XI, fig. 1) tiene, como el *Per. Lorioli*, costillas con un seno dirigido hacia adelante; pero difiere de este en que aquel presenta estrecheces.

Margas blancas con *Pyg. diphya*. Fuente de Los Frailes (tipo figurado), Loja, La Claps de Luc (Drôme).

121 bis.—**Perisphinctes sublorioli** nov. sp.

Lám. X', fig. 4 *a, b*.

Esta forma se distingue de la precedente, de la que acaso sea una variedad, por sus costillas un poco más flexuosas, que forman en la cara sifonal un seno más regularmente convexo hacia adelante, por sus vueltas más gruesas y la abertura más cuadrada.

Diámetro del ejemplar..............	48	milímetros.
Ancho del ombligo.................	21	—
Ancho de la abertura...............	18	—
Altura........................	16	—

Margas blancas de la fuente de Los Frailes.

122.—Perisphinctes Chalmasi nov. sp.

Lám. U, fig. 1.

Concha en forma de disco, adornada de muchísimas costillas rec-

tas que, hacia el medio, se dividen en dos, tres ó más ramas y no se interrumpen en la cara sifonal. En los individuos jóvenes son agudas y pronunciadas (75 próximamente en cada vuelta) sobre la mitad interna, y se dividen en la externa en dos ó tres ramas rectas, finas y menos agudas. En los adultos (hacia el diámetro de 140 milímetros) las costillas umbilicales resultan un poco más separadas, más anchas, menos pronunciadas, se dividen en mayor número de ramas y tienden á borrarse en la porción central. A los 145 milímetros, esas costillas umbilicales se reducen á gruesos tubérculos obtusos, situados sobre el borde del ombligo, cada uno de los cuales da origen á un haz de costillas finas y poco distintas en la parte media de los flancos, que son poco convexos. Las vueltas de la espira se cubren unas á otras en los dos quintos próximamente de su anchura. La abertura, más alta que ancha, mide su mayor anchura en la región umbilical. La región sifonal es bombeada; la pared umbilical lisa, limitada en el adulto por una arista obtusa provista de tubérculos; los tabiques desconocidos.

Esta especie corresponde al grupo de los *Per. ulmensis*, Opp. sp.; *Per. Achilles*, d'Orb. sp.; *Per. geron*, Zittel; *Per. unicomptus*, Font., y *Per. capillaceus*, Font.

Difiere del *Per. ulmensis* por sus costillas, que permanecen apretadas en mayor espacio y no se transforman en tubérculos sino cuando los individuos han adquirido un diámetro mucho más grande.

Puede separarse del *Amm. Achilles* gracias á que sus costillas son mucho más numerosas, y también por el carácter que la distingue del *Per. ulmensis*.

El *Per. unicomptus*, Fontannes, tiene el ombligo más estrecho y las costillas más anchas que el *Per. Chalmasi*.

En ese último el ombligo es más abierto que en el *Per. capillaceus*, Font., y las costillas permanecen en mayor trecho finas y apretadas.

El *Per. geron*, Zitt., tiene menos vueltas y las costillas un poco más finas en el adulto.

En el *Per. Chalmasi* los tubérculos son más pronunciados que en el *Per. seorsus*.

Las costillas del *Per. lictor*, Font., son menos finas, y lo mismo sucede con el *Per. frequens*, Opp., que carece de tubérculos.

Titónico inferior con *Per. transitorius*. Las Chozas, cerca de Zafarraya.

122 bis.—Perisphinctes fraudator, Zittel sp.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XXI, figs. 1-3, pág. 110.

Caliza con *Per. transitorius*.—Loja.

123.—Perisphinctes eudichotomus, Opp. sp., var. **cabrensis**, nobis.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XXI, figs. 6 y 7.
Amm. cabrensis, de Vern. (en su colección).

Esta variedad, con algunas menos costillas que el tipo, tiene también el ombligo un poco menos profundo y la abertura un poco más estrecha hacia la cara sifonal.

Se encuentra en el Titónico de Stramberg, Pouzin (Ardèche), Lémenc (Saboya), Chasteuil (Bajos Alpes), Crussol, etc.

Titónico inferior de Cabra (colección de M. de Verneuil).

124.—Perisphinctes transitorius, Opp. sp.

1861.—Pictet, *Mél. pal.*, lám. XXXVIII, figs. 5 y 6.
1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XXII, figs. 1-6, pág. 103.

Esta especie, bastante variable, es una de las más características de las capas titónicas de Andalucía. En ellas recogimos una porción de variedades, algunas de las cuales, con muchas costillas, se asemejan al *Per. senex* y al *Per. geron (Per. ardescicus)*.

Zona de la *Pyg. diphya:* Loja, fuente de Los Frailes, desmontes de Gobantes (entrada al túnel núm. 9), cortijo Azafrauero.—Abundante.

125.—Perisphinctes senex, Opp. sp.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XXIII, figs. 1-3, pág. 113.

Se distingue del *Per. ardescicus (Per. geron)* en que sus costillas se interrumpen en la región ventral.

Titónico superior del Veronesado y Stramberg.

Capas con *Pyg. diphya* de la fuente de Los Frailes.

126.—Perisphinctes sp.

Fragmento de una especie de gran tamaño, provisto de costillas muy gruesas.

Caliza roja de Cabra (colección de M. de Verneuil).

126 bis.—Perisphinctes.

Individuos jóvenes con surco ventral, pertenecientes al grupo de los *Per. transitorius* y *Per. senex.*

Fuente de Los Frailes.—Abundantes.

127.—Perisphinctes Fischeri, nov. sp.

Lám. U, fig. 2 *a, b.*

Concha en forma de disco, cada una de cuyas vueltas está provista de 48 costillas casi rectas, pero que en realidad, ligeramente encorvadas hacia atrás sobre la pared umbilical, forman hacia el medio de los flancos un seno muy poco acentuado, convexo por delante; pasado el cual se bifurcan con gran regularidad, dirigiéndose ligeramente hacia atrás la rama posterior de esa bifurcación. Las costillas primarias se marcan más que las secundarias. Las vueltas de espira apenas se cubren unas á otras en un quinto de su anchura, de modo que á veces en las interiores se nota la bifurcación de las costillas. La abertura, un poco más alta que ancha, mide su mayor anchura hacia el lado del ombligo, donde aparece escotado por la vuelta precedente de la espira. La región sifonal es ligeramente aplastada; los flancos, medianamente convexos, forman una arista obtusa alrededor del ombligo; los tabiques no se conocen.

Diámetro del ejemplar figurado........	45	milímetros.
Diámetro del ombligo................	19	—
Anchura de la última vuelta..........	16	—
Espesor	11	—

Esta especie forma parte del grupo del *Per. transitorius*, del que difiere por el aplastamiento de sus vueltas y porque sus costillas son menos rectas y más finas.

El *Per. balnearius*, de Loriol, var. *retrofurcata* de Font. (*Crussol*, lám. XI, fig. I, pág. 71), es muy afine del *Per. Fischeri*, pero sus costillas no se adelgazan en la región sifonal.

El *Per. praetransitorius*, Font., tiene las vueltas menos aplastadas y posee un surco ventral en lugar de una simple zona lisa. El *Per.*

Fischeri tiene también analogías con los *Per. Sautieri* y *Per. Malleti*, de Fontannes.

128.—Perisphinctes praetransitorius, Font.

1879.—Fontannes, *Crussol*, lám. XI, figs. 6 y 7.

Sus costillas ofrecen las mismas sinuosidades que las del *Per. Fischeri;* pero las vueltas son más anchas y el surco ventral está más marcado. Se asemeja al *Amm. Sautieri*, Font., pero tiene menos vueltas. Asimismo tiene más costillas y las vueltas son más aplastadas que las del *Per. eudichotomus.*

Capas con *Amm. transitorius* de Cabra. (Colección de M. de Verneuil.)

129.—Perisphinctes Falloti nov. sp.

Lám. U', fig. 4 *a*, *b*.

Concha en forma de disco, cada una de cuyas vueltas lleva 48 costillas, que forman indicios de tubérculos alrededor del ombligo. Algunas de esas costillas se bifurcan ó trifurcan antes de alcanzar la mitad de los flancos; pero la mayor parte no se dividen en dos ramas, y más rara vez en tres, sino en el tercio externo de la concha, y algunas permanecen indivisas; es decir que esa subdivisión es bastante irregular, y todavía más en la porción terminal de la última vuelta, pues ahi empieza más cerca del ombligo, y cada una de las costillas da origen á dos, tres ó cuatro secundarias, al mismo tiempo que se pronuncian los tubérculos umbilicales. Las costillas pasan sin interrupción sobre la región ventral, que es un poco aplastada; mas, sin embargo, en los individuos de cierta edad se observa que tienden á adelgazarse en esa región (fig. 4 *b*), lo cual relaciona nuestra especie con el grupo del *Amm. transitorius.* Debo hacer observar que en ella se notan algunas constricciones muy poco profundas, paralelas á las costillas. Las vueltas de espira se cubren en un quinto de su anchura; la abertura, más alta que ancha, es un poco más estrecha por el lado sifonal que por el umbilical; la región ventral ligeramente aplastada; los flancos, poco convexos, forman una pared umbilical recta y lisa; los tabiques no se conocen.

Diámetro del ejemplar figurado........	83	milímetros.
Diámetro del ombligo...............	35	—
Ancho de la abertura...............	21	—
Altura de la abertura...............	26	—

Esta especie forma parte del grupo del *Per. transitorius*, según lo indica el adelgazamiento pasajero de las costillas sobre la línea sifonal; pero difiere de ella por los tubérculos umbilicales y por la manera irregular como las costillas se subdividen.

Afine también del *Amm. eudichotomus*, Opp., se distingue de este por los mismos caracteres.

El *Per. rarefurcatus* tiene las costillas más apretadas y más flexuosas y las vueltas más adelgazadas hacia la línea sifonal. (*Stramberg*, lám. XIX, fig. 4.)

El *Per. abscissus*, Zitt., tiene los tubérculos umbilicales más pronunciados, y sus costillas, más regularmente bifurcadas y más flexuosas en los individuos jóvenes, no están tan apretadas y no se interrumpen en la cara ventral.

En el *Amm. Boissieri*, Pictet, muy afine del precedente, ya que no sea sinónimo, las costillas no son tan rectas; los tubérculos, menos numerosos, alternan con costillas que no los ofrecen, y las vueltas son un poco más delgadas.

Cabra.

130.—**Perisphinctes moravicus**, Opp. sp.

Lám. U', fig. 3 *a*, *b*.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XXI, fig. 5, pág. 109.

El ejemplar figurado en nuestra lámina no presenta en la región ventral la interrupción de las costillas que aparece en la de M. Zittel. Creo, sin embargo, que mi determinación es exacta, porque el mismo Zittel dice (pág. 110) que en las vueltas internas esa interrupción resulta muy poco marcada.

Capas con *Pyg. diphya* de Loja.—Rara.

131.—**Simoceras lytogyrum**, Zittel.

1870.—Zittel, *Aelt. Tithon.*, lám. XXXIII, fig. 1, pág. 209.

Titónico superior. Fuente de Los Frailes.

132.—Simoceras volanense, Opp. sp.

1862.—Oppel, *Pal. Mitth.*, lám. LVIII, fig. 2, pág. 231.
1870.—Zittel, *Aelt. Tith.*, lám. XXXII, figs. 7-9, pág. 213.
1868-1876.—Gemmellaro, *Studi pal. sulla Fauna del calcare a P. janitor*, lámina IX, fig. 5, pág. 40.

Zona de la *Waagenia Beckeri* (raro) y Titónico inferior del Apenino central, Sicilia septentrional, Tirol meridional, Veronesado y Carpatos. Titónico superior de Stramberg.

Titónico. Loja.—Un hermoso ejemplar.

132 bis.—Simoceras biruncinatum, Quenst. sp.

1849.—Quenstedt, *Ceph.*, lám. XIX, fig. 14.
1870.—Zittel, *Aelt. Tithon.*, lám. XXXII, figs. 5 y 6, pág. 210.

Titónico inferior del Veronesado, Tirol y Venecia.

Zona con *Amm. transversarius* al norte de Las Chozas.

133.—Simoceras cf. venetianum, Zittel sp.

1870.—Zittel, *Aelt. Tithon.*, lám. XXXIII, fig. 8, pág. 221.

Titónico inferior del Veronesado, Tirol y Apenino.

Titónico de Loja.

134.—Simoceras rachystrophum, Gemm.

1868-1876.—Gemmellaro, *Studi pal.*, etc., lám. VII, fig. 5.

Especie de la zona del *Amm. acanthicus* del Veronesado y del lago de Gard.

Titónico de Las Chozas.—Un fragmento.

135.—Simoceras sp.

Ejemplar de un individuo joven perteneciente al grupo del *Sim. Doublieri*, d'Orb. sp.

Entrada del túnel núm. 9 entre Gobantes y El Chorro.

GÉNERO HOPLITES.

Los *Perisphinctes* con surco ventral del grupo del *Per. transitorius* dan origen en los depósitos titónicos á una serie de formas (*Hoplites privasensis, H. carpathicus, H. Calisto, H. Chaperi*, etc.) muy esparcidas en el nivel superior de ese tramo y que, por su depresión sifonal, por la disposición de sus costillas y la tendencia de estas á adquirir tubérculos, van aproximándose más y más á los Hoplites típicos del Neocomiense (*H. Malbosi, H. Euthymi* y *H. radiatus*), con los que se relacionan mediante otros de tránsito y de los que sin duda constituyen el tronco. Esas especies y sus variedades alcanzan un notable desarrollo en las capas con *Pyg. diphya* de Andalucía.

136.—Hoplites privasensis, Pictet sp.

Lám. V, fig. 3 *a, b*.

1861.—Pictet, *Mél. pal.*, lám. XVIII, figs. 1 y 2, pág. 84.
1868.—*Amm. Calisto*, Zittel, *Stramberg*, lám. XX, fig. 5.

Esta forma, esparcida en el Titónico superior del sudeste de Francia, es poco conocida al estado adulto. Zittel ha representado un ejemplar con el nombre de *Amm. Calisto*, que creo es una variedad del *Amm. privasensis*, Pictet.

Titónico de Aizy (Isère), Claps de Luc (Drôme), lago de Gard y Oued Soubella (Argelia).

Titónico superior de la fuente de Los Frailes.

136 bis.—Hoplites sp.

Parecido al *Amm. eudichotomus*, Zittel.

Loja, fuente de Los Frailes.

137.—Hoplites carpathicus, Zitt. sp.

Lám. V, fig. 1 *a, b*.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XVIII, figs. 4 y 5, pág. 107.

Como esta especie puede confundirse fácilmente con el *Hoplites*

Calisto, d'Orb. sp., he creído conveniente hacer figurar un hermoso ejemplar de las margas blancas de la fuente de Los Frailes. Es un poco más descogido que el tipo de Stramberg; el surco ventral más tenue; la división de las costillas más extensa, y estas no están tan apretadas como en la figura 5 de Zittel. En la especie siguiente indico las analogías y diferencias entre las dos.

Titónico de Crussol, Luc-en-Diois, Aizy.

Titónico superior de la Claps de Luc (Drôme).

Zona con *Amm. transitorius* y *Pyg. diphya* de la fuente de Los Frailes.—Bastante común.

138.—Hoplites Calisto (1), d'Orb. sp.

Lám. V', fig. 3 *a*, *b*.

1849.—*Amm. Calisto*, d'Orb., *Pal fr.*, *Ter. jur.*, *Ceph.*, lám. CCXIII, figuras 1 y 2.
1861.—*Amm. Calisto*, Pictet, *Mél. pal.*, lám. XXXVIII, figs. 3 y 4 (non fig. 6)
1868.—Non *Amm. Calisto*, Zittel, *Stramberg*, lám. XX, figs. 4 y 5, pág. 107.
1880.—(?) *Amm. Calisto*, Favre, *Tith. Alpes frib.*, lám. III, fig. 5 *a*, *b*.

He hecho figurar un ejemplar á fin de que resalten los caracteres que la distinguen del *Hop. carpathicus*, Zittel.

Aunque las costillas tienen la misma forma que en la figura que da d'Orbigny, en nuestro ejemplar solo se adelgazan un poco sobre la región ventral en la primera edad, mientras que el tipo posee un surco ventral continuo, y además aquel es un poco más hinchado. Por lo demás, entre los ejemplares de la colección de d'Orbigny hay algunos en los que las costillas pasan sobre la región ventral sin interrumpirse.

Lo mismo sucede con nuestro *Hop. carpathicus*, cuyo surco no está tan marcado como en la figura de Zittel.

Las costillas del *Hop. Calisto*, un poco menos numerosas que en el *Hop. carpathicus*, son flexuosas y se bifurcan hacia el medio de los flancos, en un punto en que forman un seno convexo por delante, mientras que en la otra de esas dos especies se dirigen sencillamente hacia adelante y se subdividen en el tercio externo. La forma de las

(1) Conservo la ortografía de d'Orbigny, aun cuando creo que sería más correcto escribir *Callisto*.

vueltas es sensiblemente la misma en las dos, aunque acaso un poco menos alta en el *Hop. Calisto.*

En Francia se encuentra el *Hop. Calisto* en el Titónico superior de Cheiron, la Cisterne y la Claps-de-Luc, donde abunda mucho.

Creo que el *Amm. Calisto* representado por Zittel (*loc. cit.*) constituye otra especie con costillas más espaciadas, para la cual propongo el nombre de *Perisphinctes Oppeli.* El ejemplar figurado por Favre (*loc. cit.*) tiene también las costillas más gruesas que el tipo y con inflexiones más pronunciadas.

Fuente de Los Frailes.

139.—**Hoplites delphinensis** nov. sp.

Esta especie, de que da idea la adjunta figura 1, se distingue de los *Hop. Calisto* y *Hop. carpathicus*, á cuyo grupo corresponde, por una depresión muy característica en el tercio externo de los flancos, la cual, paralela á la sutura, se halla al nivel del punto de bifurcación de las costillas. En algunos ejemplares es bastante pronunciada para ocasionar una gran atenuación en los adornos, y entonces la concha ofrece una zona lisa circular que no deja de tener analogía con la que se observa en el grupo del *Hildoceras bifrons* del Lías. Sin embargo, esa zona, que parece borrarse con la edad, no ocasiona ninguna desviación en el trayecto de las costillas, que se dirigen hacia adelante de una manera bien marcada, y se bifurcan con gran regularidad. Sobre la región sifonal se interrumpen bruscamente, produciendo una especie de grieta bastante profunda. Son ligeramente flexuosas á la inmediación de su punto de bifurcación, pero algo menos que las del *Hop. Calisto.* Las vueltas de espira se abrazan un poco más que las del *Hop. privasensis.*



Fig. 1.

Muy abundante en las calizas brechoides (pudingas de Luc) que forman una parte del Titónico superior de la Drôme, el ejemplar figurado, perteneciente á la colección de la Sorbonne, se recogió por M. Garnier en Claps-de-Luc, y yo lo he encontrado en la cuenca de Valdrome (Drôme).

Margas blancas (Titónico superior) de la fuente de Los Frailes.— Bastante raro.

140.—Hoplites Vasseuri nov. sp.

Lám. V, fig. 2 a, b.

Concha en forma de disco, muy aplastada, provista, alrededor del ombligo, de 20 á 25 tubérculos romos, pero bastante salientes, cada uno de los cuales sirve de punto de partida á un haz de costillas poco marcadas y aun borradas sobre los flancos y que reaparecen más marcadas en los bordes de la región ventral, donde se cuentan de 85 á 90 dirigidas hacia adelante. Se interrumpen bruscamente sobre la línea sifonal por un surco bastante marcado, á cada lado del cual forman ligeros relieves. Las vueltas de espira, muy deprimidas, se cubren unas á otras en un tercio de su anchura. La abertura es más alta que ancha; los flancos aplastados; la región ventral estrecha y asurcada; el ombligo poco profundo; los tabiques desconocidos.

Diámetro del ejemplar figurado.......	67	milímetros.
Diámetro del ombligo...............	27	—
Anchura de la última vuelta..........	24	—
Espesor..........................	11	—

Corresponde al grupo del *Hoplites Chaperi*, del que se distingue por la falta de la segunda fila de tubérculos, por el adelgazamiento de los adornos en los flancos y por el aplastamiento de la concha.

Loja.

141.—Hoplites Botellae nov. sp.

Lám. V', fig. 5 a, b.

Concha en forma de disco, con costillas flexuosas, que no todas parten del ombligo, y que forman haces ó grupos que alrededor de este constituyen relieves ó tubérculos muy obtusos. Entre ellas se intercalan por el lado externo otras cortas en número variable, que nacen de las primeras por bifurcación, y todas se interrumpen brus-

camente sobre la cara sifonal, donde se hinchan ligeramente junto á una zona central. En los individuos jóvenes las costillas están dispuestas con mayor regularidad, no forman haces y solo presentan un ligero hinchamiento umbilical. Á veces se notan hacia el medio de los flancos (adjunta fig. 2) tubérculos aislados distribuidos irregularmente sobre los puntos de bifurcación de las costillas, así como algunos surcos poco profundos y con inflexiones análogas á las de las costillas. La espira está formada de vueltas aplastadas en los flancos y que apenas se cubren unas á otras en un quinto de su ancho. La abertura, más alta que ancha, mide su mayor ancho hacia el centro de los flancos, que son poco convexos; la región ventral es deprimida en la línea sifonal; el ombligo bastante abierto; los tabiques desconocidos.


Fig. 2.

Diámetro del ejemplar figurado	51	milímetros.
Diámetro del ombligo (próximamente)..	17	—

Pertenece esta especie al grupo del *Hop. Chaperi*, y se distingue de las especies que le son afines por sus costillas fasciculadas más flexuosas, por su forma aplastada y, sobre todo, por su ornamentación irregular.

Titónico de Loja.—Raro.

Dada la insuficiencia del dibujo de la lámina, he hecho intercalar en el texto la figura que representa el mismo ejemplar.

142.—Hoplites Castroi nov. sp.

Lám. X, fig. 2.

Concha en forma de disco, aplastada, provista en cada vuelta de 18 costillas principales, espaciadas, ligeramente flexuosas, que forman en su origen, cerca del ombligo, un ligero tubérculo. Un poco

más afuera de la mitad de los flancos se dividen y se multiplican por intercalarse otras, de modo que su número es tres ó cuatro veces mayor hacia la parte externa, donde, aun cuando con una ligera inflexión hacia atrás, se dirigen adelante. Todas se interrumpen en la región sifonal, que es bastante estrecha. Las vueltas de espira, aplastadas, se cubren unas á otras en un cuarto próximamente de su anchura. La abertura es más alta que ancha; el ombligo abierto; los tabiques desconocidos.

Diámetro del ejemplar figurado.......	46	milímetros.
Diámetro del ombligo...............	16	—
Anchura de la última vuelta..........	17	—

Corresponde al grupo del *Hop. Chaperi*, del que difiere por la falta de dos series de tubérculos sobre las costillas primarias, la forma flexuosa de estas y el mayor número de las que se intercalan.

Afine del *Hop. Vasseuri*, se distingue en que sus costillas primarias son más largas y porque los puntos en que se bifurcan están más próximos á la región ventral.

El *Hop. Botellae*, que es del mismo grupo, no tiene costillas primarias, sino que las fasciculadas parten directamente de los tubérculos umbilicales.

El *Hop. Malladae* tiene las vueltas más estrechas y las costillas más rectas.

Titónico con *Pyg. diphya* de Cabra.

143.—Hoplites cf. occitanicus, Pictet sp.

Lám. V', fig. 4.

1868.—Pictet, *Mél. pal.*, lám. XXXIX, fig. 1.

Aunque el tipo representado por Pictet posee más costillas y tubérculos más apretados que nuestro ejemplar, no creo que este pueda corresponder á otra especie, la cual es característica de las capas de Berrias.

Caliza roja de la fuente de Los Frailes (ejemplar figurado).

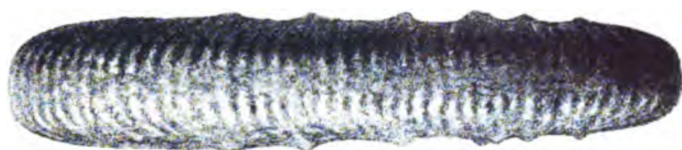

1 a




1 b

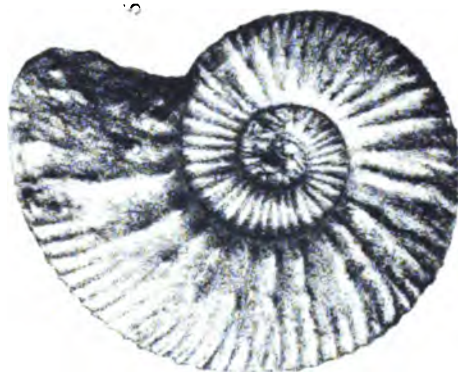

2 a


2 b













144.—Hoplites Chaperi, Pictet sp.

Lám. V, fig. 5, y lám. V', fig. 1.

1861.—Pictet, *Mé'. pal.*, lám. XXXVII, figs. 1-3.

He hecho representar en las láminas los modelos, muy bien ejecutados, de la colección de la Sorbonne, cuyos originales, con etiquetas del mismo Pictet, se conservan en la Escuela de Minas de París.

El *Hop. privasensis* adulto tiene mucha analogía con el *Hop. Chaperi*, y asimismo estas dos especies se asemejan grandemente en los individuos jóvenes; pero, sin embargo, las costillas del *Hop. privasensis* son algo más numerosas, su inflexión hacia adelante se marca más y no muestran ninguna tendencia á formar tubérculos.

El ejemplar figurado es un modelo de un individuo procedente de Aizy (Isère).

Margas blancas con *Pyg. diphya* de la fuente de Los Frailes.

145.—Hoplites Tarini nov. sp.

Lám. V, fig. 4 *a*, *b*.

Separo del *Amm. Chaperi* de Pictet una forma que se le parece mucho, pero que posee caracteres para poder fundar una especie nueva. Esos caracteres son:

1.° Las costillas umbilicales, tuberculosas, son en menor número que en el *Hop. Chaperi;* así es que, comparando dos fragmentos del mismo tamaño de una y otra de esas dos especies, se cuentan 7 de dichas costillas en el *Hop. Tarini* y 13 en el *Hop. Chaperi*.

2.° Las costillas externas son algo más numerosas y parecen más apretadas que en el *Hop. Chaperi* á causa de ser menor el número de las umbilicales.

3.° En el *Hop. Tarini* los flancos son más aplastados, la cara sifonal más ancha y la abertura más rectangular.

Dedico esta especie al Sr. Gonzalo y Tarín, que tan perfectamente ha estudiado la geología de las provincias de Granada y Málaga.

Margas blancas con *Pyg. diphya* de la fuente de Los Frailes.

146.—Hoplites Macphersoni nov. sp.

Lám. V', fig. 2 *a, b*.

Concha en forma de disco, provista en cada vuelta de 25 costillas que forman alrededor del ombligo tubérculos obtusos, alargados en el sentido de los radios. Esas costillas se adelgazan hacia el medio de los flancos, donde tienden á borrarse; después se dividen en tres ó cuatro ramas que llegan á la región ventral, y ahí cada una de ellas se hincha al borde de una zona lisa que ocupa la parte sifonal de la concha. De su subdivisión resulta que, contándose 25 en el borde umbilical, aparecen unas 80 en el borde externo. Algunas se terminan en la cara ventral en un tubérculo más fuerte. La bifurcación de las umbilicales, que se verifica hacia el centro de los flancos, se señala poco en los adultos, mientras que en los jóvenes aparecen hacia los puntos de división representantes de una segunda serie de tubérculos, á semejanza de lo que ocurre en el *Hop. Chaperi*. Los umbilicales son muy pequeños en las vueltas internas.

Las vueltas de espira se cubren en un cuarto de su anchura; la abertura, más alta que ancha, mide su mayor anchura en la región umbilical; la ventral muestra una ligera depresión en la línea sifonal; los flancos, poco convexos, forman una arista obtusa alrededor del ombligo; no se conocen los tabiques.

Diámetro del ejemplar figurado	82	milímetros.
Diámetro del ombligo	32	—
Anchura de la última vuelta	31	—
Espesor de la última vuelta	21	—

Pertenece esta especie al grupo de los *Hoplites* derivados del *Perisphinctes transitorius*, es decir que el surco ventral se señala poco. Se asemeja al *Hop. Chaperi*, del que difiere en que solo muestra una serie constante de tubérculos (los umbilicales) en lugar de dos, aunque, como ya he dicho, hacia el centro de las vueltas externas aparecen vestigios de una segunda serie.

Capas con *Amm. transitorius* de la fuente de Los Frailes.

147 —Hoplites Malladæ nov. sp.

Lám. V', fig. 6 *a, b*.

Amm. submalbosi, de Vern. (en su colección).

Concha en forma de disco, provista en cada vuelta de 20 á 25 costillas principales, muy agudas, rectas, pronunciadas, que, originándose en el borde del ombligo, se extienden hacia el medio de los flancos, donde llevan la indicación de un tubérculo. Después se adelgazan y dividen en tres ramas, cada una de las cuales termina en un tubérculo externo al borde de la línea sifonal, que es lisa. Una de esas tres ramas es continuación de la respectiva costilla principal; las otras aparecen á veces cual sencillas intercalaciones entre las primarias. La región ventral, lisa en el medio, lleva á uno y otro lado tubérculos redondos y puntiagudos que dan á la línea sifonal la apariencia de un surco. En los jóvenes las costillas se pronuncian más que en los adultos. Las vueltas de espira, estrechas y aplastadas, se cubren en un quinto próximamente de su anchura; la abertura, casi cuadrangular, tiene su mayor anchura hacia la parte interna de los flancos; estos, pocos convexos, forman declive hacia la región externa; los tabiques no se conocen.

Diámetro del ejemplar figurado.......	47	milímetros.
Diámetro del ombligo...............	21	—
Anchura de la última vuelta..........	15	—
Espesor de la última vuelta, próximamente..........................	10	—

Esta especie corresponde al grupo del *Hoplites Chaperi*, del que se distingue por la estrechez de sus vueltas, por sus tubérculos externos más pronunciados y por sus costillas rectas sin inflexión hacia adelante.

Titónico superior de la fuente de Los Frailes.—Un solo ejemplar de la colección de M. de Verneuil y un modelo del mismo en la colección de la Sorbonne.

148.—Hoplites Malbosi, Pictet sp.

Lám. X, fig. 4 *a*, *b*.

1867.—Pictet, *Mél. pal.*, lám. XIV, fig. 2.

He hecho representar un fragmento de un individuo de talla pequeña, que parece referirse á ciertas variedades del nivel de Berrias figuradas por Pictet.

Zona con *Pyg. diphya*.—Loja, fuente de Los Frailes.

149.—Hoplites Andreaei nov. sp.

Lám. X. fig. 1.

Concha en forma de disco, provista en cada vuelta de treinta costillas fuertes, que parten del ombligo. Unas permanecen simples; otras se bifurcan y trifurcan alternativamente, y hasta se dividen en cuatro ramas hacia el medio de los flancos, donde á veces, sobre todo en los individuos viejos, se hinchan formando un tubérculo puntiagudo. De la mencionada división resulta que en la parte externa se cuentan 60 costillas próximamente, las cuales no atraviesan la cara ventral, sino que dejan sobre la línea sifonal una zona lisa, bastante ancha, á cuyos bordes se terminan en tubérculos comprimidos, cada uno de los cuales corresponde en muchos casos no á una sino á dos costillas, que se reunen en dicho borde; con la circunstancia de que es frecuente que esas costillas se deriven de dos primarias diferentes. Los mencionados tubérculos son de grosor muy variable, y algunas costillas dejan de formarlo. Las vueltas de espira, bastante gruesas, se cubren en un tercio próximamente de su anchura; la abertura es exagonal, un poco más ancha hacia el medio de los flancos que á la inmediación del ombligo; la región ventral, aplastada en la zona sifonal, es ancha, y aun parece serlo más por la presencia de los tubérculos de su borde; los tabiques no se conocen.

Diámetro del ejemplar figurado.......	74	milímetros.
Diámetro del ombligo................	30	—
Anchura de la última vuelta..........	27	—
Altura...........................	27	—
Espesor en la parte media, ó sea al nivel de los tubérculos................	24	—

Esta forma, del grupo de los *Hop. Malbosi* y *Hop. Euthymi*, es notable por la poca regularidad de sus adornos.

El *Hop. Malbosi*, Pictet, tiene un surco ventral menos pronunciado y la ornamentación más regular, además de que las costillas primarias muestran dos series de tubérculos y están menos apretadas.

El *Hop. Euthymi*, Pictet, tiene las costillas más fuertes y mucho más espaciadas; los tubérculos de la cara sifonal son también en menor número y de espesor más igual.

Cabra. (Colección de M. de Verneuil y modelo en la Sorbonne.)

150.—Hoplites Bergeroni nov. sp.

Lám. X, fig. 3 *a*, *b*.

Concha en forma de disco, con costillas flexuosas en los individuos jóvenes, las cuales se adelgazan considerablemente y casi se borran al diámetro de 45 milímetros, reemplazándolas entonces tres series de tubérculos gruesos, dispuestos del modo siguiente:

Una de las series está situada cerca del ombligo.

Otra un poco más al exterior que el medio de los flancos.

Esos tubérculos, bastante salientes y comprimidos paralelamente á los radios, señalan el lugar de las costillas primarias, que se indican por un hinchamiento en relación con los mismos tubérculos.

La tercera serie, situada en el contorno del borde sifonal, está formada de mayor número de tubérculos, alargados no en el sentido de los radios sino en el *tangencial*.

A estos tubérculos de la tercera serie concurren diferentes costillas, poco pronunciadas, que se originan, unas en los tubérculos de la segunda serie, y otras, entre ellos, en los flancos; de modo que con frecuencia cada uno de los mencionados en primer término corresponde á la reunión de dos ó tres costillas; pero no todas estas forman tubérculos, sino que también las hay simples.

La región ventral es bastante ancha, y su porción sifonal, comprendida entre las dos filas de tubérculos de la tercera serie, aplastada y casi lisa; las vueltas de espira, bastante anchas, se cubren unas á otras muy poco; la abertura es más alta que ancha; los flancos, convexos, descienden gradualmente hacia el ombligo; los tabiques no se conocen.

Diámetro del ejemplar figurado.......	70	milímetros.
Diámetro del ombligo...............	26	—
Anchura de la última vuelta.........	28	—
Espesor, próximamente.............	22	—

Recogimos otro ejemplar, peor conservado, con diámetro de 105 milímetros, que demuestra que en el adulto las dos series de tubérculos laterales se confunden en una costilla única y muy fuerte.

Los caracteres del *Hop. Bergeroni* son la exageración de los del

Hop. Andreaei. También se parece al *Hop. radiatus* que, sin embargo, se distingue bien por sus costillas.
Margas blancas con *Pyg. diphya* de la fuente de Los Frailes.

151.—Hoplites Koellikeri, Oppel sp.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XVIII, figs. 1 y 2, pág. 95.

Titónico superior del Veronesado y Stramberg.
Fuente de Los Frailes, Loja.

152.—Hoplites microcanthus, Oppel sp.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XVII, figs. 1-5, pág. 93.

La depresión sifonal, nula á un diámetro de 25 milímetros, aparece en los individuos un poco mayores para desaparecer de nuevo en los adultos.

Atribuyo á esta especie ó á la precedente una porción de ejemplares pequeños recogidos en Cabra, cuyas costillas, ligeramente tuberculosas, no se interrumpen en la región ventral.

Titónico superior del Veronesado, Stramberg, Sisteron (Bajos Alpes), viña de Droguet, Argelia.

Titónico inferior del Tirol.

Titónico de Loja, Illora (calizas blancas), Cabra (colección de M. de Verneuil).

153.—Hoplites symbolus, Oppel sp.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XVI, figs. 6 y 7, pág. 96.

Un ejemplar del Titónico con *Pyg. diphya* de Loja.
M. Zittel cita esta especie en Cabra.

154.—Hoplites progenitor, Oppel sp.

1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XVIII, fig. 3, pág. 99.

Titónico superior del Veronesado y Stramberg.
Capas con *Pig. diphya* de Cabra y Loja.

155.—Peltoceras Cortazari nov. sp.

Lám. X', figs. 1 *a*, *b*; 2 y 3.

1868.—*Pel. atletha*, Sow. sp., in Zittel, *Stramberg*, lám. XVI, fig. 5 *a*, *b*, *c*, pág. 94.

He hecho figurar, con el nombre de *Pelt. Cortazari*, una especie que también se encuentra en Stramberg, y que M. Zittel refirió con duda al *Amm. atletha* de Sowerby.

Concha en forma de disco, redondeada en su contorno, con 26 á 30 costillas de muchas clases en cada vuelta. Unas son simples, otras se bifurcan y varias se trifurcan ó se dividen en cuatro ramas; pero todas son salientes y gordas en la mitad interna de los flancos. En esa mitad es en donde se subdividen, las que así lo verifican, las cuales llevan en ese mismo punto un tubérculo grueso y obtuso. Todas, simples ó no, pasan por la región ventral sin interrumpirse. La abertura, cuadrilátera, más ancha que alta, mide su mayor anchura hacia la mitad externa de los flancos. Las vueltas de espira se cubren en un tercio de su anchura; los flancos son regularmente convexos; los tabiques desconocidos.

Diámetro de un ejemplar de la fuente de Los Frailes (fig. 1 *a*)...........................	45	milímetros.
Diámetro del ombligo del mismo ejemplar........	18	—
Ancho de la última vuelta....................	15	—
Espesor de la última vuelta, próximamente.....	18	—

Las figuras 2 y 3 representan unos fragmentos de ejemplares más grandes, que parecen corresponder á la misma especie. En ellos la región externa de las vueltas tiende á redondearse y la anchura de la abertura disminuye en relación con la altura. Las costillas, aun cuando dispuestas lo mismo que en el tipo, son menos numerosas y más fuertes.

El *Pelt. Cortazari* se distingue del *Pel. atletha* en la irregularidad de las subdivisiones de sus costillas; en que en la parte media de los flancos solo existe una serie de tubérculos en vez de dos, y en la per-

sistencia de las costillas, netamente divididas sobre la región ventral en el adulto.

Titónico superior de la fuente de Los Frailes.—Bastante rara.

156.—Peltoceras Edmundi nov. sp.

Lám. X, fig. 5 *a*, *b*, *c*.

Concha en forma de disco, de vueltas redondeadas, provistas de costillas muy gruesas, que pasan sin interrumpirse sobre la región ventral. En la última vuelta esas costillas son 13, rectas, se hallan bastante espaciadas y cada una de ellas lleva la indicación de un tubérculo en la región externa de los flancos. En los individuos jóvenes (fig. 5 *c*) el número de costillas es notablemente mayor (24 en cada vuelta); los tubérculos son verdaderas espinas, y de cada uno de ellos parten tres de aquellas, que pasan sin interrupción sobre la región ventral. En una edad todavía más joven la concha no ofrece tubérculos, sino costillas simples, que más tarde se reunen de dos en dos para formar espinas. Abertura un poco más ancha que alta con la mayor anchura hacia el lado externo: la presencia de tubérculos en los individuos jóvenes le dan una forma cuadrilátera. Flancos regularmente convexos; las vueltas de espira apenas se cubren unas á otras; los tabiques son desconocidos.

Diámetro del ejemplar figurado.......	82	milímetros.
Diámetro del ombligo...............	56	—
Anchura de la última vuelta.........	27	—
Espesor de la última vuelta..........	36	—

Esta especie pertenece por sus adornos al género *Peltoceras*, como lo demuestran las espinas externas de las costillas y la bifurcación de estas en la cara ventral de los individuos jóvenes. Tiene muchas analogías con el *Pelt. atletha;* pero se distingue por las vueltas más hinchadas (sus costillas pasan sobre la región ventral en el adulto) y por la ausencia de tubérculos umbilicales.

Titónico con *Pyg. diphya* de Loja.—Un solo ejemplar.

157.—Aspidoceras longispinum, Sow. sp.

1863.—Oppel, *Pal. Mitth.*, lám. LX, fig. 2, pág. 218 (*Amm. iphicerus*).
1868.—Pictet, *Mél. pal.*, lám. XXXVII bis, figs. 4 y 5 (*Amm. iphicerus*).
1870.—Zittel, *Aelt. Tithon.*, lám. XXX, fig. 1, pág. 193 (*Asp. iphicerum*).

Los tubérculos están en nuestros ejemplares un poco más apretados que en el figurado por M. Zittel. Se parecen mucho al *Amm.* (*Asp.*) *catalaunicus*, de Loriol (*Haute Marne*, lám. IV, fig. 1).

Empieza en la zona del *Amm. tenuilobatus* y continúa en el Portlandés de las inmediaciones de Ulm y en el Titónico. M. Zittel figura el *Asp. iphicerum* de Monte Catria (Titónico inferior).

Titónico inferior de Diois, Bajos Alpes, Lémenc, Veronesado, Apenino, Sicilia, Carpatos.

Zona con *Amm. transitorius* y *Pyg. diphya* de Loja y la fuente de Los Frailes.

M. Favre dice que en Cabra se encuentra el *Asp. longispinum* típico.

158.—**Aspidoceras avellanum**, Zittel.

1868.—Zittel, *Aelt. Tithon.*, lám. XXXI, figs. 2 y 3, pág. 204.

Forma del Diphyakalk, de Rogoznik y de Monte Catria, se encuentra también en Pouzin (Ardèche).

Zona con *Amm. transitorius*. Loja.—Bastante común.

159. —**Aspidoceras Schilleri**, Oppel sp.

1862.—Oppel, *Pal. Mitth.*, lám. LXI, fig. 1, pág. 221.

Esta especie, de ombligo profundo, se conoce en el Jurásico extralpino.

Titónico. Loja.

160.—**Aspidoceras Rogoznicense**, Zeuschner sp.

1846.—Zeuschner, lám. IV, fig. 4 *a-d*.
1868.—Zittel, *Stramberg*, lám. XXIV, fig. 4, pág. 117.
1870.—Zittel, *Aelt. Tithon.*, lám. XXXI, fig. 1, pág. 197.

Titónico inferior y Titónico superior del Veronesado.
Titónico inferior de Sicilia, Apenino, Tirol y Carpatos.
Titónico superior de Stramberg.
Cabra, Loja.—Bastante común.

161.—Aspidoceras cyclotum, Oppel sp.

1870.—Zittel, *Aelt. Tithon.*, lám. XXX, figs. 2-5, pág. 201.

Aparece esta especie en las capas con *Amm. acanthicus* y abunda en el Klippenkalk. En Francia se halla en Lémenc y Crussol.

Margas blancas de la fuente de Los Frailes.—Bastante rara.

162.—Aptychus latus, Park.

Lám. T, fig. 2 *a*, *b*.

1868.—Pictet, *Mél. pal.*, lám. XLIII, figs. 1-4.
1875.—Pillet et de Fromentel, *Lémenc*, lám. III, figs. 7-9.
1875.—Favre, *Voirons*, lám. VII, fig. 13, pág. 47.
1880.—Favre, *Alpes fribourg.*, lám. III, figs. 11 y 12.

Especie del Titónico inferior del Veronesado, Alpes, Venecia y Alpes friburgenses. En Francia existe en Montclus, Chasteuil y Porte-de-France. También se encuentra en el Malm extralpino y en la zona del *Amm. acanthicus*.

Margas blancas y caliza roja con *Amm. transitorius* de la fuente de Los Frailes.—Muy abundante en las margas.

163.—Ancyloceras sp.

Distinto del *Anc. Guembeli*, Opp. (Zittel, *Aelt. Tithon.*, lámina XXXVI, figs. 1 y 2); pero muy mal conservado para poderlo tomar como tipo de una especie nueva.

Margas blancas con *Pyg. diphya* de la fuente de Los Frailes.—Un solo ejemplar.

164.—Pleurotomaria sp.

Poseemos un ejemplar mal conservado de un pleurotomaria que pudiera ser afine del *Pleur. macromphalus*, Zittel (*Stramberg*, lámina L, fig. 4); pero su estado no permite una determinación específica.

Capas con *Pyg. diphya* de la fuente de Los Frailes.

165.—Corbula cf. **Pichleri,** Zittel.

1870.—Zittel, *Aelt. Tithon.*, lám. XXXVI, fig. 8, pág. 237.

Titónico inferior del Veronesado, Tirol, Klippenkalk.
Margas blancas de la fuente de Los Frailes.—Rara.

166.—Anisocardia tyrolensis, Zittel.

1870.—Zittel, *Aelt. Tithon.*, lám. XXIV, fig. 9, pág. 238.

Forma del Diphyakalk de Roveredo (Tirol meridional).
Margas blancas de la fuente de Los Frailes.—Un ejemplar.

167.—Aucella carinata, Parona sp.

Lám. X', fig. 5 *a, b.*

1885.—Nicolis e Parona, lám. IV, fig. 8 *a, b, c.* (*Tit. sup.*)

Atribuyo á esta especie la concha que he hecho representar, la cual, conservada en la colección de M. de Verneuil, procede de la fuente de Los Frailes; pero no deja de parecerse á la *Aucella Zitteli*, Neumayr. Nosotros recogimos unos ejemplares, cuya conservación no permite precisar ni aun el género, pero que parecen corresponder á la *Aucella carinata* de Parona. Su ornamentación es, en efecto, la misma que la de esa especie, la orejeta anterior idéntica y la lúnula está provista de una depresión, pero la quilla que divide la concha está menos marcada.

Esta especie se asemeja también á la *Modiola Lorioli*, Zittel (*Aelt. Tithon.*, lám, XXXVI, figs. 10 y 11, pág. 258).

168.—Panopaea sp.

Ejemplar mal conservado.—Cabra.

169.—Pygope diphya, F. Col. sp.

1867.—Pictet, *Mél. pal.*, lám. XXXI (especialmente la fig. 3), pág. 166.
1870.—Zittel, *Aelt. Tithon.*, pág. 244, lám. XXXVII, figs. 1-10.

Esta forma, por lo común característica del Titónico inferior, se

encuentra en Andalucía hasta en la parte más alta del tramo, asociada á los *Pyg. janitor* y *Hoplites* del Berriasiense.

Margas blancas de la fuente de Los Frailes, y calizas rojas inferiores de Loja.—Muy abundante en ejemplares de perfecta conservación.

170.—Pygope janitor, Pictet sp.

1867.—Pictet, *Mél. pal.*, lám. XXIX, fig. 5, pág. 161.

Se cita en la zona del *Amm. acanthicus* (Alpes friburgenses), en Lémenc, Voirons y Drôme, así como en el Titónico de Stramberg y Koniakau, y persiste en el Neocomiense, puesto que se muestra en la zona con *Waagenia Beckeri* (Gyilkos-Köo, Carpatos) y Crussol (según Fontannes); pero su yacimiento principal son las capas con *Amm. transitorius*, en las cuales se ofrece en Diois, Chaudon, Chasteuil, Montclus y Port-de-France. En Cabra acompaña al *Pyg. diphya* en un mismo banco. Yo lo he encontrado en las capas con *Amm. difficilis* (Barremiense de Vergons (Bajos Alpes); MM. Uhlig y Haug lo han señalado en el Neocomiense inferior y Neocomiense medio, y hace ya tiempo que M. Vélain lo recogió en el Neocomiense medio de los Bajos Alpes.

Caliza roja de la fuente de Los Frailes.—Bastante raro: nosotros recogimos dos ejemplares y la colección de M. de Verneuil contiene otros dos.

171.—Pygope Catulloi, Pictet sp.

1867.—Pictet, *Mél. pal.*, pág. 202; *Ter. dilatata*, Cat., Pictet, *Mél. pal.*, lámina XXXII, pág. 171.
1870.—*T. diphya*, var. *Catulloi*, Zittel, *Aelt. Tithon.*, pág. 244.

La forma que encontramos en Cabra es exactamente igual á la del Klippenkalk.

Esta especie se halla en el Titónico de los Alpes, al norte de Venecia, Sette Communi, Volano, Rogoznik y en el Veronesado (Titónico inferior y Titónico superior).

Caliza roja y margas blancas de la fuente de Los Frailes.

171 bis.—Pygope triangulus, Lam. sp.

1867.—Pictet, *Mél. pal.*, lám. XXXIV, figs. 1-3, pág. 180.
1870.—Zittel, *Aelt. Tithon.*, pág. 249.

Se encuentra en el Titónico inferior de Sette Communi, Volano y Roveredo y en los Titónicos inferior y superior de las inmediaciones de Verona. M. Haug la cita en el Neocomiense de Tirol.

Debo mencionar que de Verneuil recogió ciertas variedades muy alargadas que no represento por falta de espacio.

Calizas rojas con *Pyg. diphya* de Loja y de la fuente de Los Frailes.—Bastante rara.

172.—Pygope Bouei, Zeusch. sp.

1846.—Zeuschner, *Nowe lub niedok. opisane*, etc., pág. 27, lám. III, figura 1 *d-f*.
1870.—Zittel, *Aelt. Tithon.*, lám. XXXVII, figs. 15-24, pág. 249.

Aparece en la zona del *Amm. acanthicus*.

Titónico inferior de las inmediaciones de Verona, Carpatos, Apenino, Sicilia, etc.

Capas con *Pyg. diphya* de la fuente de Los Frailes. Margas con nódulos de Cabra.—Rara.

173.—Terebratulina substriata, Schloth. sp.

1871.—Quenstedt, *Brachiopoden*, lám. XLIV, figs. 12-22.

Titónico de Cabra. (Colección de M. de Verneuil.)

174.—Holectypus nov. sp.

Se distingue del *Holec. corallinus* por la posición del periprocto, que se halla más distante del borde marginal. Su forma, casi pentagonal, le da semejanza á esa otra especie. Desgraciadamente la mala conservación del único ejemplar que tengo á la vista (perteneciente á la colección de M. de Verneuil) no permite representarlo.

Titónico de Cabra.

175.—Metaporhinus convexus, Cat. sp.

1867.—*Met. transversus*, Cotteau, *Pal. fr.*, *Ter. jur.*, *Échin. irrég*, lam. IV.
1870.—Cotteau in Zittel, *Aelt. Tithon*, pág. 269, lám. XXXIX, figs. 1-4.
1855.—Cotteau in Zittel, *Échin. de Stramberg*, lám. I, figs. 1-5.

El *Met. convexus* aparece en la zona del *Amm. acanthicus;* abunda en los Alpes friburgenses, Carpatos, Tirol meridional, Veronesado (Titónico inferior y Titónico superior), y existe en Stramberg. Hállase también en la Porte de-France y en Oued Soubella (Argelia).

Margas blancas con *Pyg. diphya* de la fuente de Los Frailes.—Muy abundante.

En 1870 lo mencionó M. Cotteau como procedente de Cabra.

176.—Collyrites Verneuili, Cott.

1870.—Cotteau in Zittel, *Aelt. Tithon.*, pág. 272, lám. XXXIX, figs. 7 y 8.

Se halla en el Titónico inferior de los Carpatos y Tirol meridional y en los Titónico inferior y superior del Veronesado.

M. Cotteau lo menciona en Cabra.

Margas blancas de la fuente de Los Frailes.—Común.

177.—Collyrites friburgensis, Oost.

1869.—Cotteau, *Pal. fr., Ter. jur., Échin. irrég*, tomo I, pág. 86, lám. XIX.
1870.—Cotteau in Zittel, *Aelt. Tithon.*, pág. 270, lám. XXXIX, figs. 5 y 6.

Aparece en la zona del *Amm. acanthicus* y se halla en el Titónico de los Alpes friburgenses, Argelia, Carpatos, Tirol meridional y Veronesado (Titónico inferior).

En 1870 ya lo citó M. Cotteau en Cabra.

Titónico superior de la fuente de Los Frailes.—Bastante común.

178.—Hemicidaris Zignoi, Cott.

Lám. X', fig. 6.

1858.—Cotteau, *Échin. nouv. ou peu connus*, pág. 181, num. 98, lám. XXV, figs. 5 y 6.
1870.—Cotteau in Zittel, *Aelt. Tithon.*, pág. 272, lám. XXXIX, fig. 9 *a-c*.

De Verneuil recogió en Cabra algunas radiolas de esta especie, allí muy abundantes, y el Sr. Mallada las figura en su *Sinopsis*. Se ha demostrado su presencia en el Tirol meridional y en el Veronesado (Titónico inferior).

Margas blancas de la fuente de Los Frailes.—Muy abundante. M. Zittel la cita en Cabra.

179.—Cidaris sp.

Margas blancas con *Pyg. diphya* de la fuente de Los Frailes. (Colección de M. de Verneuil.)

180.—Crinoide.

En la capa de elementos removidos que cerca de Cabra corona al Titónico se encuentra un crinoide que, según los ejemplares que se hallan en la colección de la Sorbonne, parece ser el mismo que se ofrece en la brecha de Aizy.

El cuadro estampado en las págs. 637 á 640 demuestra la distribución, en las diversas hiladas del tramo Titónico, de los elementos que comprende la notable fauna que acabamos de estudiar.

Esa fauna titónica de Andalucía se compone de 93 especies, contando en ellas 19 que son nuevas. De esas 93 especies, 50 son hasta ahora exclusivas del tramo; 20 pasan al Cretáceo, extinguiéndose 9 de ellas en el horizonte de Berrias y continuando las otras 11 en el Neocomiense, y 23 tuvieron su aparición en edad más antigua. La mayor parte de estas últimas se ofrecen en las hiladas típicas del Jurásico superior de las regiones alpinas y mediterráneas *(Phyll. ptychoicum (semisulcatum), Haploceras Stazycsii, Hapl. carachteis, Aptychus latus, Apt. punctatus, Racophyllites Loryi, Perisphinctes colubrinus, Per. contiguus*, Zitt.; *Per. praetransitorius, Per. Lorioli, Per. Heimi, Simoceras rachystrophum, Sim. volanense, Aspidoceras longispinum, Asp. avellanum, Asp. cyclotum, Pygope Bouei, Pyg. janitor, Metaporhinus convexus*, etc.), y ocho son comunes al Jurásico y al Titónico extralpino *(Apt. latus, Perisphinctes colubrinus, Per. Lorioli, Aspidoceras longispinum, Asp. cyclotum, Asp. Schilleri, Asp. avellanum* y *Terebratulina substriata)*.

Importa observar que las 20 formas cretáceas á que queda hecha alusión se encuentran casi exclusivamente (salvo las *Lyt. quadrisulcatum, Lyt. Juilleti (sutile), Lyt. Liebigi, Lyt. Honnorati (municipale), Phyll. Calypso, Phyll. semisulcatum, Holc. Grotei* y *Hoplites Malbosi*) en la división superior del tramo; así como el que las francamente jurásicas *(Rhacophyllites Loryi, Perisphinctes colubrinus, Per.*

Heimi, Aspidoceras longispinum, Asp. Schilleri y *Asp. avellanum)* pertenecen á la hilada inferior, que parece corresponder al Klippenkalk de los Alpes orientales.

Aparte de esto, hay en Andalucía muchas especies que son comunes á los dos subtramos, ó sea especialmente características del Titónico en su conjunto, las cuales son principalmente estas 14: *Aptychus punctatus, Apt. Beyrichi, Lyt. Juilleti* (*sutile*), *Phyll. Calypso* (*silesiacum*), *Phyll. semisulcatum* (*ptychoicum*), *Perisph. transitorius, Per. senex, Per. Lorioli, Per. Richteri, Asp. rogoznicense, Pygope diphya, Pyg. janitor, Pyg. Catulloi* y *Pyg. triangulus*.

Pueden, pues, distinguirse en el Titónico de Andalucía, desde el punto de vista de su fauna:

1.° Un subtramo inferior (*capas con Perisphinctes geron*) con afinidades jurásicas, que contiene algunas especies del Jurásico típico (*Racophollytes Loryi, Perisphinctes colubrinus, Oppelia* sp., *Aspidoceras longispinum, Asp. Schilleri*, etc.) que jamás se hallan á un nivel superior. Esta división presenta 33 especies del Diphyakalk (Titónico inferior) y 31 de las capas de Stramberg (Titónico superior).

2.° Un subtramo superior con afinidades cretáceas *(capas con Hoplites Calisto* y *Hopl. delphinensis)*, en el cual aparecen una gran parte de las especies de Berrias y algunas del Neocomiense propiamente dicho *(Belem. (Duvalia) latus, Hapl. Grasi, Holc. narbonensis, Holc. pronus, Holc. Negreli, Hopl. privasensis, Hopl. occitanicus)*. Esta división, que se hace notable por la abundancia de formas nuevas del grupo de los *Hoplites Chaperi, Hopl. Malbosi* y *Hopl. privasensis*, parece que en Andalucía, según he indicado en mi estudio acerca del yacimiento de la fuente de Los Frailes, cerca de Cabra, representa en parte las capas de Berrias; pero no sucede lo mismo en todas partes, y así la fauna de Stramberg, en Moravia, parece también corresponder á nuestro segundo nivel que, en un total de 54 especies, da 31 de ese horizonte y otras 31 que son comunes al Diphyakalk.

En los Bajos Alpes se ve igualmente que en la parte superior del Titónico se extiende una hilada con *Hoplites privasensis* y *Hopl. Calisto*, diferente de los de la base del tramo (que contienen *Perisph. geron*), á la cual cubre la caliza de Berrias.

En fin, nuestra zona superior de Cabra se asemeja mucho, por la composición de su fauna, al Titónico blanco de Roverè-di-Velo, en Venecia, recientemente estudiado por M. Haug.

1



2.b



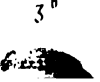
2a



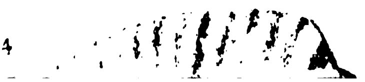
3a



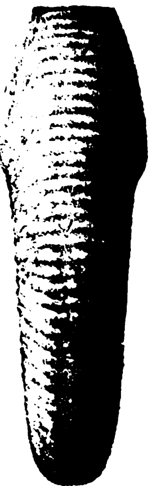
3b



4

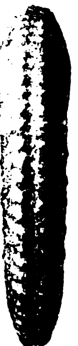








6b



6a



5a



5b



Distribución de las especies titónicas de Andalucía en las diversas hiladas en que se encuentran.

	ESPECIES	Titónico de Loja.	Titónico inf. de Cabra.	Titónico sup. de Cabra.	Nivel de Stramberg.	Diphyakalk.	Neocomiense (*) ó Berrias (B).	Especies nuevas.	OBSERVACIONES
1	*Sphenodus Virgai*, Gemm.	*				*			
2	*Belemnites Conradi*, n. sp.		*	*	*	*			
3	— *conophorus*, Opp.			*	*	*			Muy afine al *B. conicus*, Blainv., del Neocomiense.
4	— *latus*, Blainv.			*	*		*		
5	— *strangulatus*, Opp.			*	*	*			
6	— *Haugi*, n. sp.			*				*	
7	— *Deeckei*, n. sp.			*				*	
8	— *tithonius*, Opp.			*	*	*			
9	*Lytoceras quadrisulcatum*, d'Orb. sp.	*	*		*	*	*		
10	— *Juilleti*, d'Orb.	*	*	*	*	*	*		= *Lyt. sutile*, Opp. sp.
11	— *Liebigi*, Opp. sp.	*	*		*		*		
12	— *municipale*, Op. sp.	*	*		*	*	B		Debe reunirse al *Lyt. Honnorati*, d'Orb., de las capas de Berrias.
13	*Phylloceras* cf. *serum*, Op. sp.			*	*	*	*		Es probable deba reunirse al *Phyl. Tethys*, d'Orb., del Neocomiense.
14	— *Calypso*, d'Orb. sp.	*	*	*	*	*	*		= *silesiacum*, Opp. sp.
15	— *Kochi*, Opp. sp.			*	*	*	*		Citado por M. Haug en el Neocomiense del Alpe Puez.
16	— *semisulcatum*, d'Orb.	*	*	*	*	*	*		= *ptychoicum*, Quenst. sp., de las capas con *Waagenia Beckeri* del Neoc. inferior.
17	*Rhacophyllites Levyi*, n. sp.	*						*	
18	— *Loryi*, M.-Ch. sp.	*				*			Se encuentra ya en la zona del *Amm. acanthicus* en los Alpes suizos y franceses.
19	*Haploceras elimatum*, Op. sp.	*	*		*	*			
20	— *Grasi*, d'Orb. sp.			*	*		*		= *tithonium*, Opp. sp., del Neoc. inf.
21	— *Stazycsii*, Zeusch. sp.	*	*		*	*			Zona del *Amm. acanthicus*.
	Sumas	11	9	13	16	15	10	3	

	ESPECIES	Titónico de Loja.	Titónico inf. de Cabra.	Titónico sup. de Cabra.	Nivel de Stramberg.	Diphyakalk.	Neocomiense (*) ó Berrias (B).	Especies nuevas.	OBSERVACIONES
	Sumas anteriores......	11	9	13	16	15	10	3	
22	*Haploceras carachteis*, Zeusch. sp.	*			*	*			Zona del *Amm. acanthicus*.
23	*Oppelia* sp.	*							
24	*Aptychus Beyrichi*, Opp.	*	*	*	*	*			
25	— *punctatus*, Voltz.	*	*	*	*	*			Zona con *Amm. acanthicus* y *Waagenia Beckeri*.
26	*Holcostephanus* cf. *narbonensis*, Pictet sp.			*			B		
27	— *pronus*, Opp. sp.			*	*		B		
28	— *Negreli*, Math. sp.			*			B		
29	— *Grotei*, Opp. sp.	*			*		B		
30	*Perisphinctes colubrinus*, Rein. sp.	*	*			*			Se encuentra ya en el Jurásico superior de Suabia y Alpes.
31	— *Fischeri*, Kilian		*					*	
32	— *Albertinus*, Zitt.			*		*			
33	— *contiguus*, Zitt.	.	*			*			Capas con *Amm. acanthicus*.
34	— *rectefurcatus*, Zitt.		*			*			
35	— *transitorius*, Opp. sp.	*	*	*	*	*			
36	— *eudichotomus*, Opp. sp.		*		*				
37	— *fraudator*, Zitt.	*			*				
38	— *senex*, Opp. sp.	*	*	*	*	*			
39	— *geron*, Zitt.	*	*			*			Crussol. Zona con *W. Beckeri* (?).
40	— *Lorioli*, Zitt. sp.	*		*	*				Purbecquense del Jura (Maillard).
41	— *sublorioli*, Kil., n. sp.	*		*				*	Afine á las formas extralpinas del Jurásico superior.
42	— cf. *moravicus*, Opp.	*			*				
43	— *Falloti*, n. sp.		*					*	
44	— *praetransitorius*, Font.		*						Crussol.
45	— *Richteri*, Opp. sp.	*		*	*	*			
46	— *Heimi*, Favre.		*						Alpes friburgenses.—Zona del *Amm. acanthicus*.
47	— *Chalmasi*, n. sp.	*	*					*	
	Sumas..............	26	23	24	28	26	14	7	

	ESPECIES	Titónico de Loja.	Titónico inf. de Cabra	Titónico sup. de Cabra.	Nivel de Stramberg.	Diphyakalk.	Neocomiense (*) ó Berrias (B).	Especies nuevas.	OBSERVACIONES
	Sumas anteriores......	26	23	24	28	26	14	7	
48	*Simoceras volanense*, Op. sp...	*			*	*			Ap. en la zona del *Wagg. Beckeri.*
49	— *lytogyrum*, Opp. sp......			*		*			
50	— *biruncinatum*, Qu. sp....	*				*			
51	— cf. *venetianum*, Zitt......	*				*			
52	— *rachystrophum*, Gemm...	*				*			Zona del *Am. acanthicus.*
53	*Hoplites Koellikeri*. Opp. sp...	*	*		*				
54	— *microcanthus*, Opp. sp...	*	*		*	*			
55	— *symbolus*, Opp. sp........	*	*		*	*			
56	— *privasensis*, Pict. sp......			*	*		B		
57	— *progenitor*, Opp. sp......	*	*		*				
58	— cf. *occitanicus*, Pict. sp...			*			B		
59	— *Malbosi*, Pict. sp.........	*		*			B		
60	— *Malladae*, n. sp...........			*				*	
61	— *Chaperi*, Pictet sp.......			*	*				
62	— *carpathicus*, Opp. sp.....			*	*				
63	— *Calisto*, d'Orb. sp........			*	*				
64	— *delphinensis*, n. sp.......	*		*	*			*	
65	— *Macphersoni*, n. sp.......			*				*	
66	— *Andreaei*, n. sp..........			*				*	
67	— *Castroi*, n. sp...........		*					*	
68	— *Bergeroni*, n. sp.........			*				*	
69	— *Vasseuri*, n. sp..........							*	
70	— *Tarini*, n. sp			*				*	
71	— *Botellae*, n. sp...........	*						*	
72	*Peltoceras Cortazari*, n. sp....			*	*			*	
73	— *Edmundi*, n. sp..	*						*	
74	*Aspidoceras longispinum*, Sow. sp.............	*	*			*			= *A. iphicerum*, Opp. sp., del Jura sup. alpino y extralpino. Zona del *A. acant.*, Solenhopen.
75	— *avellanum*, Zitt. sp.......	*							Jur. sup. extralpino.
76	— *Schilleri*, Opp. sp........	*				*			
77	— *rogoznicense*, Opp. sp....	*	*	*	*	*			Jur. sup. alpino y extralpino.
78	— *cyclotum*, Opp. sp........			*		*			
79	*Aptychus latus*, Park.........		*	*		*			Zona con *Waagenia Beckeri.* Jur. sup. extralpino.
	Sumas.............	42	34	41	40	38	17	18	

	ESPECIES	Titónico de Loja.	Titónico inf. de Cabra.	Titónico sup. de Cabra.	Nivel de Stramberg.	Diphyakalk.	Neocomiense (*) ó Berrias (B)	Especies nuevas.	OBSERVACIONES
	Sumas anteriores......	42	31	41	40	38	17	18	
80	*Aucella carinata*, Park. sp ...			*	*				Titónico sup. del Veronesado.
81	*Corbula* cf. *Pichleri*, Zitt......			*		*			
82	*Anisocardia tyrolensis*, Zitt...			*		*			
83	*Pygope diphya*, F. Col. sp.....	*	*	*	*	*			
84	— *Catulloi*. Pictet sp.......		*	*	*	*			
85	— *janitor*, Pictet sp........		*	*	*	*	*		Aparece en el Jurásico superior alpino.
86	— *triangulus*, Lam. sp......	*		*	*	*	*		Neocom. del Tirol. *(Fide Haug.)*
87	— *Bouei*, Zeusch. sp........			*		*			Existe en la zona del *Amm. acanthicus*.
88	*Terebratulina substriata*, Schl. sp................		*						Jur. sup. extralpino.
89	*Collyrites Verneuili*, Cott......			*	*	*			
90	— *friburgensis*, Cott sp.....			*		*			
91	*Metaporhinus convexus*, Cat. sp.................			*	*	*	B		Aparece en la zona del *Amm. acanthicus*.
92	*Hemicidaris Zignoi*, Cott......			*		*			
93	*Holectypus*, n. sp............			*				*	
	TOTALES............	44	35	54	47	49	20	19	

NEOCOMIENSE.

Como el Neocomiense, poco conocido en Andalucía, no se había señalado en las provincias de Granada y Málaga, fué por nuestra parte objeto de una atención especial. En él recogimos las especies siguientes:

181.—Belemnites (Duvalia) latus, Blainv.

1842.—D'Orbigny, ***Pal. fr.*****,** ***Ter. Crét.*****,** ***Ceph.*****, lám. IV, figs. 1-8.**

Sierra Parapanda.—Un ejemplar.

182.—Belemnites (Duvalia) Emerici, Raspail.

1845.—D'Orbigny, *Pal. univers.*, lám. LXXIII (*Ter. Crét.*, *Suppl.*, lám. VIII), figs. 1-7.

Al sur de la fuente de Los Frailes. (Col. de M. de Verneuil.)

183.—Belemnites (Duvalia) conicus, Blainv.

1845.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, *Suppl.*, lám. VI (*Pal. univers.*, lámina LXXI), figs. 9 y 10.

Cabra (camino de Priego).

184.—Belemnites (Duvalia) dilatatus, d'Orb.

1842.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, tomo I, lám. II.

Margas neocomienses de la fuente de Los Frailes. (Col. de M. de Verneuil.)

185.—Belemnites (Duvalia) Orbigny, Duval.

1858.—Pictet et de Loriol, *Voirons*, lám. 1, figs. 6 y 7.

Conforme con el tipo de Pictet y de Loriol.
Margas neocomienses de Antoñejo.
En el camino de Carcabuey á Cabra recogimos un fragmento que parece corresponder á esta especie.

186.—Belemnites Baudouini, d'Orb.

1847.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, tomo I, lám. V, figs. 1 y 2.

Neocomiense inferior en el camino de Cabra á Priego.

187.—Belemnites sp. **(Hibolites).**

Fragmentos que acaso correspondan al *Bel. pistilliformis.*
Neocomiense margo-calcáreo en el camino de Carcabuey á Cabra.

188.—Belemnites sp.

Neocomiense margo-calcáreo de Zafárraya.

189.—Belemnites sp. (**Hibolites**).

Fragmento que parece del *Bel. subfusiformis*, Rasp. (D'Orb., *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, tomo I, lám. IV, fig. 16.)
Neocomiense margo-calcáreo de Loja y de Cabra.

190.—Belemnites (Hibolites) cf. **Conradi,** Kilian.

(V. más atrás el núm. 84.)
Fuente de Los Frailes.

191.—Litoceras quadrisulcatum, d'Orb. sp.

1842.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ammonites*, lám. XLIX, figs. 1-3.

Nuestros ejemplares parecen un poco más arrollados que el tipo.
Neocomiense margo calcáreo. Fuente de Los Frailes y camino de Priego á Cabra (común), cortijo Antoñejo (al estado piritoso), cerca de Loja.

192.—Lytoceras Juilleti, d'Orb. sp.

1849.—*Amm. Juilleti*, d'Orb., lám. L, figs. 1-3, *non* lám. CXI, fig. 3.
1868.—*Lyt. sutile*, Opp. sp. (Zitt., *Stramberg*, lám. XXVII, fig. 1, pág. 165).
1888.—Kilian, *Montagne de Lure*, págs. 202 y 421.

Neocomiense margo-calcáreo de la fuente de Los Frailes (al estado piritoso).

193.—Lytoceras subfimbriatum, d'Orb. sp.

1842.—*Amm. subfimbriatus*, d'Orb., *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, *Ceph.*, lám. XXXV, figs. 1-4.

Neocomiense margo-calcáreo de Carcabuey y Cabra (camino de Priego).—Bastante raro.

194.—Lytoceras sp.

Ejemplar mal conservado que acaso corresponda también al *Lyt. subfimbriatum*.

Base del Neocomiense al oeste del puerto de Zafarraya.

195.—Lytoceras sp.

Probablemente pertenece asimismo al *Lyt. subfimbriatum*, d'Orb. sp. Mal conservado.

Neocomiense margo-calcáreo de Cabra.

196.—Lytoceras cf. **lepidum**, d'Orb. sp.

1842.—*Amm. lepidus*, d'Orb., *Ter. Crét.*, *Ceph.*, lám. XLVIII, figs. 3 y 4.

Ejemplar piritoso del Neocomiense de la fuente de Los Frailes.

197.—Hamulina cf. **Astieri**, d'Orb.

1852.—D'Orbigny, *Note sur le gen. Ham.* (*J. de Conchyl.*), lám. III, figs. 4-6.

Refiero á esta especie unos fragmentos con nudos irregulares, que se acomodan bien á la descripción de d'Orbigny y á los ejemplares de *Ham. Astieri* de Angles (Bajos Alpes) que posee el Laboratorio de Geología de la Sorbonne.

Bastante común en el Neocomiense margo-calcáreo de Loja.

198.—Hamulina sp.

Fragmentos indeterminables que quizás pertenezcan á la especie precedente. Se asemejan á los trozos representados por Pictet y de Loriol (lám. VII, figs. 5 y 7) del Neocomiense de Voirons.

Abundan en el Neocomiense margoso de Cabra (camino de Priego) y de Loja.

199.—Phylloceras Tethys, d'Orb. sp.

1842.—*Amm. semistriatus*, d'Orb., *Pal. fr.*, *Ceph.*, lám. LIII, figs. 7-9; *Phyll. Tethys*, d'Orb. sp.; *Amm. semistriatus*, d'Orb.; *Amm. Moreli*, d'Orb. (?); *Amm. Velledae* (?); *Phyll. serum*, Opp. sp., *non Phyll. Moussoni*, Oost. sp., etcétera.

Conservo para esta especie el nombre de *Phyll. Tethys*, atenién-

dome á las razones expuestas por Pictet para preferirlo al más significativo de *Phyll. semistriatum;* pero esa asimilación está subordinada á ciertas advertencias. D'Orbigny representó con el nombre de *Amm. Tethys* un ejemplar piritoso pequeñito y sin caracteres suficientes para justificar debidamente su reunión al *Amm. semistriatus* del mismo autor, porque las lobas del primero, aun cuando dispuestas según el mismo plan, difieren algo de las de los grandes *Amm. semistriatus* del Barremiense, y lo mismo sucede con el *Amm. Moreli*, d'Orb., del Aptense, al que se parecen mucho nuestros ejemplares. En cambio, el *Amm. picturatus*, d'Orb., parece que debe, tanto por su forma como por sus tabiques más recortados, formar una especie distinta. En general, las amonitas piritosas (*Amm. Tethys*, *Amm. Moreli*, *Amm. Rouyanus*, etc.), representadas en la *Paléontologie française*, son de talla pequeña y se hallan en un estado especial de conservación, por lo que, aun tomando en cuenta las modificaciones que las líneas de sutura experimentan con la edad, es muy difícil asimilarlas con completa seguridad á ciertas formas calcáreas, ordinariamente mucho mayores, tales como al *Amm. semistriatus* las dos primeras, y al *Amm. infundibulum* la última. En el *Phyll. Tethys* del Barremiense las costillas muestran á veces cierta tendencia á formar hacecillos, y, en general, no son rectas, sino que dibujan, desde su punto de origen, una inflexión bastante marcada hacia atrás; carácter que relaciona nuestra forma al *Phyll. Velledae* del Gault. Sin embargo, un ejemplar grande (150 milímetros de diámetro) de la colección de Tardieu demuestra que en el adulto esas estrías resultan rectas y están dispuestas en el sentido de los radios.

Muy común, al estado piritoso, en la fuente de Los Frailes, en el camino de Priego á Cabra.

Las margas calcáreas neocomienses de Carcabuey y las capas de contacto del Neocomiense y del Titónico nos suministraron ejemplares grandes de esta especie, que se acomodan perfectamente á las figuras del *Amm. Tethys* (*Amm. semistriatus*, d'Orb.) de Pictet y de Loriol (*Néocomien des Voirons*, lám. III, fig. 1).

200.—**Phylloceras picturatum**, d'Orb. sp.

1842.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, *Céph.*, lám. LIV, figs. 4-6.

Ejemplares piritosos, bastante frecuentes en las margas neocomienses de la fuente de Los Frailes.

201.—Phylloceras diphyllum, d'Orb. sp.

1842.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Céph.*, lám. LV, figs. 1-3.

En la misma localidad y con la misma conservación que la especie anterior. También se encuentra en el cortijo Antoñejo, cerca de Loja.

202.—Phylloceras sp.

Neocomiense en el puerto del camino del cortijo de Guaro á Zafarraya.

203.—Phylloceras sp.

Neocomiense de Carcabuey.

204.—Phylloceras semisulcatum, d'Orb. sp.

1849.—*Amm. ptychoicus*, Quenst., Zittel, etc. (V. más arriba el núm. 99.)

Ejemplares piritosos bastante comunes en la fuente de Los Frailes.

205.—Phylloceras Calypso, d'Orb. sp.

1842.—D'Orb., *loc. cit.*, lám. LII, figs. 7-9: *Amm. Calypso*, d'Orb.; *Amm. silesiacum*, Opp.; *Amm. berriasense*, Pictet. (V. el núm. 97.)

Un ejemplar piritoso de las margas neocomienses del cortijo Antoñejo.

206.—Phylloceras infundibulum, d'Orb. sp.

1842.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, *Céph.*, tomo I, lám. XXXIX, figs. 4 y 5; *non Amm. Rouyanus* (lám. CX, figs. 3-5).

El *Amm. infundibulum*, frecuente en el Neocomiense y en el Barremiense del mediodía de Francia, en el *Biancone* de Italia y en las capas de Rossfeld, se encuentra en Alcoy (colección de Verneuil) y en las Baleares (colección de Hermite) y es bastante común en el Neo-

comiense margo-calcáreo de Andalucía, donde se ofrece en variedades de costillas más ó menos pronunciadas.

Illora, Pinos Puente, Cabra (camino de Priego), Loja.

207.—Haploceras Grasi, d'Orb. sp.

1842.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, *Céph.*, lám. XLIV.

Esta especie, del horizonte de Berrias y del Neocomiense inferior con *Belem. latus*, abunda, al estado piritoso y bien caracterizada por su forma y por sus lobas, en el Neocomiense de la fuente de Los Frailes, en el camino de Priego á Cabra y en el cortijo Antoñejo, cerca de Loja.

208.—Haploceras sp.

Neocomiense margoso de la fuente de Los Frailes.

209.—Desmoceras difficile, d'Orb. sp.

1842.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, tomo I, lám. XLI, figs. 1 y 2.

Neocomiense margo-calcáreo de Carcabuey.

Es de notar que esta especie, perteneciente á un nivel bastante elevado del Neocomiense provenzal, caracteriza el tramo Barremiense en Provenza, Tirol, los Carpatos, Rumania, etc.

210.—Desmoceras cassidoides, Uhlig sp.

1883.—*Haploceras cassidoides*, Uhlig, *Wernsd. Schichten*, lám. XVI, fig. 4.

Ejemplar bien determinable, idéntico á los de los Bajos Alpes y Tirol.

La presencia de esta forma, unida á la precedente en Carcabuey, me hace pensar que otros estudios más detallados han de conducir un día á distinguir en esta región, como ya se ha hecho en la provincia de Alicante (1), el tramo Barremiense de las demás hiladas neocomienses.

(1) En el Neocomiense, bien desarrollado, de las islas Baleares, descrito por Henri Hermite, no hace mucho que M. H. Nolan ha descubierto, encima

Neocomiense margo-calcáreo de Carcabuey.

211.—Desmoceras quinquesulcatum, Math. sp.

1878.—Matheron, *Ét. pal.*, lám. *C*-XIX, fig. 3.

Recogimos en el Neocomiense margo-calcáreo de Illora (con *Holc.* cf. *Jeannoti*) un ejemplar ligeramente aplastado que pertenece á esta especie barremiense.

212.—Desmoceras sp.

Del grupo de los *Amm. cassida* y *Amm. difficilis.*
Neocomiense margo-calcáreo de Carcabuey.

213.—Holcodiscus intermedius, d'Orb. sp.

1842.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, *Céph.*, lám. XXXVIII, figs. 5 y 6.

Neocomiense margo-calcáreo á una media legua al oeste de Pinos Puente. (Col. de M. de Verneuil.)

de las capas con *Belem. dilatatus*, un banco que contiene una faunita de amonitas piritosas semejante á la mencionada por Coquand en Argelia y que corresponde al Barremiense (*Desmoceras strettostoma*, Uhlig; *Holcodiscus*, *Pulchellia*, etc.)

Por otra parte, M. René Nicklès ha demostrado la presencia en el sudeste de España de hiladas con cefalópodos, cuya constitución recuerda la del Neocomiense de Provenza.

En Busot (provincia de Alicante), M. Nicklès ha recogido: *Phyll. semistriatum*, *Desmoceras difficile*, *Heteroceras bifurcatum*, etc., especies todas del Barremiense típico.

En la misma región pudo observar en Concentaina este corte, de abajo arriba:

VALENGIMIENSE.—1. Capas con *Hoplites neocomiensis* (piritosos), *Holcostephanus Astieri*, *Echinospatagus* sp., *Ostrea Couloni.*

HAUTERIVIENSE.—2. Nivel con *Belemnites dilatatus.*

BARREMIENSE.—3. Capas con amonitas piritosas (nivel del Barremiense), *Pulchellia*, *Phyll. Rouyanum*, *Desmoceras* cf. *strettostoma*, *Holcodiscus metamorphicus*, Cocq.; *Macroscaphites*, etc.—4. Hilada con *Ostrea* cf. *aquila*, *Hoplites* afines del *Hop. crioceroides*, Torcapel; *Crioceras*, *Desmoceras cassida*, *Phyll. Tethys*, *Lytoc. densifimbriatum*.—5. Nivel con pequeñas amonitas piritosas: *Desmoceras difficile*, *Pulchellia*, etc.

APTENSE (??).—6. Calizas con grandes *Ancyloceras.*

(Nota inédita de M. René Nicklès.)

214.—Holcodiscus cf. **incertus**, d'Orb. sp.

1842.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, *Céph.*, lám. XXX, figs. 3 y 4.

Ejemplar mal conservado del Neocomiense margo-calcáreo en el camino de Cabra á Carcabuey.

215.—Holcostephanus Astieri, d'Orb. sp. (forma tipo).

1842.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, tomo I, lám. XXVIII.

Ejemplares piritosos en las margas neocomienses de la fuente de Los Frailes, donde no son raros.

Vaciados calcáreos en el Neocomiense margo-calizo de Loja y de Montillana (?).

216.—Holcostephanus Grotei, Opp. sp.

1861.—*Amm. Astierianus*, Pictet, *Mél. pal.*, lám. XXXVIII, fig. 8.

La colección de M. de Verneuil contiene un ejemplar bien conservado de la variedad berriasense del *Holc. Astieri* figurada por Pictet. Esta forma debe reunirse al *Holc. Grotei* (v. atrás el núm. 113), pues presenta más constricciones que el tipo del *Amm. Astieri*, sus vueltas son más numerosas y estrechas y su figura se asemeja más á la de una corona.

Neocomiense margo-calcáreo de la fuente de Los Frailes. (Colección de M. de Verneuil.)

217.—Holcostephanus cf. **Jeannoti**, d'Orb. sp.

1842.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, *Céph.*, lám. LVI, figs. 3-5.

Especie propia de las hiladas que en Provenza separan las margas con *Belem. latus* y *Belem. Emerici* del Hauteriviense con *Bel. dilatatus* y *Crioceras Duvali*.

Neocomiense margo-calcáreo de la sierra Elvira é Illora.

218.—Holcostephanus sp. indet.

Ejemplar aplastado.

Neocomiense margo-calcáreo de Loja.

219.—Hoplites neocomiensis, d'Orb. sp.

1842.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, *Céph.*, lám. LIX.

Esta especie abunda al estado piritoso en el Neocomiense margo-calcáreo de la fuente de Los Frailes y del camino de Priego á Cabra. También la recogimos en el cortijo Antoñejo, cerca de Loja, y asimismo se ofrece al estado calcáreo en las calizas margosas de Cabra con *Phyll. infundibulum*.

220.—Hoplites asperrimus, d'Orb. sp.

1842.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, tomo I, lám. LX, figs. 4-6.

Un fragmento piritoso del Neocomiense margoso de la fuente de Los Frailes.

221.—Hoplites cf. **cryptoceras**, d'Orb. sp.

1842.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, tomo I, lám. XXIV.

Neocomiense de la fuente de Los Frailes.

221 bis.—**Hoplites** cf. **amblygonius**. Neum. et Uhl.

1858.—Pictet et de Loriol, *Voirons*, lám. IV, fig. 4. (*Amm. cryptoceras.*)
1888.—Kilian, *Montagne de Lure*, pág. 207.

Nuestros ejemplares se acomodan muy bien á las figuras de Pictet y de Loriol.

Esta especie es una de las más esparcidas en el Valangiense superior (zona con *Holcost. Jeannoti*) de los Bajos Alpes.

Neocomiense de la fuente de Los Frailes.

222.—Hoplites Mortilleti, Pictet et de Loriol sp.

1858.—Pictet et de Loriol, lám. IV, fig. 2.

Illora.

223.—Hoplites macilentus, d'Orb. sp.

1842.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, *Céph.*, lám. XLII, figs. 3 y 4.

Esta especie, recogida en el Neocomiense margo-calcáreo de Carcabuey, se halla en Francia en el Berriasiense.

Uno de los fragmentos procedentes de Carcabuey contiene en la última cámara un ejemplar de *Aptychus angulicostatus*, Pict. et de Lor., y como también en los Voirons las amonitas de este grupo se hallan asociadas con el mismo *Aptychus*, creo estar en lo cierto al pensar que este es propio de los *Hoplites*.

224.—Hoplites sp.

Forma que se asemeja al *Hopl. Thurmanni*, Pictet et Campiche sp. (*Sainte Croix*, lám. XXXIV *bis*).

Neocomiense margo-calcáreo de Carcabuey.

225.—Hoplites sp. indet.

Neocomiense margo-calcáreo de Loja.

226.—Aptychus Didayi, Pictet.

1858.—Pictet et de Lor., *Voirons*, lám. X, figs. 1 y 2.
1867.—Pictet, *Mél. pal.*, lám. XXVIII, figs. 6 y 7.

Encontramos esta forma, corta y con el borde sutural acanalado, en el cortijo Antoñejo acompañando al *Haploceras Grasi*.

En Provenza se halla en el Neocomiense inferior con *Belem. latus* y *Amm. neocomiensis*, y principalmente en las margas calcáreas que, por su posición, deben corresponder al Valangiense.

226 bis.—Aptychus Seranonis, Coq.

1858.—Pictet et de Loriol, *Voirons*, lám. XI, figs. 1-8.
1867.—Pictet, *Mél. pal.*, lám. XXVIII.

Esta especie, que acompaña á la precedente en el mediodía de Francia, abunda en Andalucía en el Neocomiense margo-calcáreo y pizarroso.

El *Aptychus Seranonis* parece caracterizar el tipo fangoso del Neocomiense inferior (Valangiense). Se cita en la montaña de los Voirons y en los departamentos de los Bajos Alpes (montaña de Lure) y de la Drôme, y nosotros la recogimos en la fuente de Los Frailes sobre el camino de Priego á Cabra, al este de esta ciudad y al sudeste de Loja.

227.—Aptychus angulicostatus, Pictet et de Loriol.

1858.—Pictet et de Loriol, *Néoc. des Voirons*, lám. X, figs. 3-12.

No es raro en los Voirons y en Provenza, donde caracteriza un nivel superior al de las margas con *Belem. latus*.

Abunda mucho en el Neocomiense margoso de Carcabuey y en Illora (al este del cortijo).

228.—Aptychus Mortilleti, Pictet et de Loriol.

1858.—Pictet et de Loriol, *Néoc. des Voirons*, lám. XI, figs. 9-12.

Nuestros ejemplares se acomodan perfectamente á la descripción y á las figuras tipos. Con dientes de peces y otros destrozos orgánicos, este *Aptychus* forma lumaquela en la sierra Parapanda y en el cortijo Antoñejo.

Se cita en el departamento de los Bajos Alpes y en el Biancone de Verona, donde le acompañan los *Apt. Didayi* y *Apt. Seranonis*. Ciertas variedades del Neocomiense pizarroso presentan un número de costillas algo mayor que el tipo perteneciente al Neocomiense margocalcáreo.

Loja, Illora, Carcabuey, sierra de Las Cabras, al norte de Las Chozas.

228 bis.—Aptychus sp.

Sierra Elvira, Iznalloz. (Col. de M. de Verneuil.)

229.—Crioceras angulicostatus, Pictet et de Loriol sp.

1858.—*Amm. angulicostatus*, Pictet et de Lor., *Voirons*, lám. IV, fig. 3, *non* d'Orb.
1888.—Kilian, *Montagne de Lure*, pág. 212, nota 3.

Illora.

230.—Ptychoceras neocomiense, d'Orb. sp.

1842.—*Baculites neocomiensis*, d'Orb., *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, lám. CXXXVIII, figs. 1-5.

He llamado la atención en otra parte (*Ann. des Sc. géol.*, tomo XIX, art. núm. 2, pág. 203, núm. 27) acerca de que los fragmentos descritos con el nombre de *Baculites neocomiensis* no son probablemente sino *Ptychoceras* incompletos cuya línea de sutura poseen.

Ejemplares piritosos de las margas neocomienses de Cabra. (Colección de M. de Verneuil.)—Parece ser raro.

231.—Ancyloceras sp.

Neocomiense. Cabra, al oeste del puerto de Zafarraya. Carcabuey.

232.—Rostellaria sp.

Neocomiense margo-calcáreo de la sierra Elvira.

233.—Pholadomya cf. **Trigeri**, Cotteau.

1867.—Pictet, *Mél. pal.*, lám. XIX.

Neocomiense margo-calcáreo de Cabra. (Col. de M. de Verneuil.)

234.—Pholadomya sp.

Del grupo de la *Phol. Malbosi*, Pictet, de Berrias; pero el mal estado del ejemplar no permite una determinación rigurosa.

Margas neocomienses de Cahra. (Col. de M. de Verneuil.)

235.—Terebratula Moutoni, d'Orb.

1850.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, *Brach.*, lám. DX, figs. 1-5.

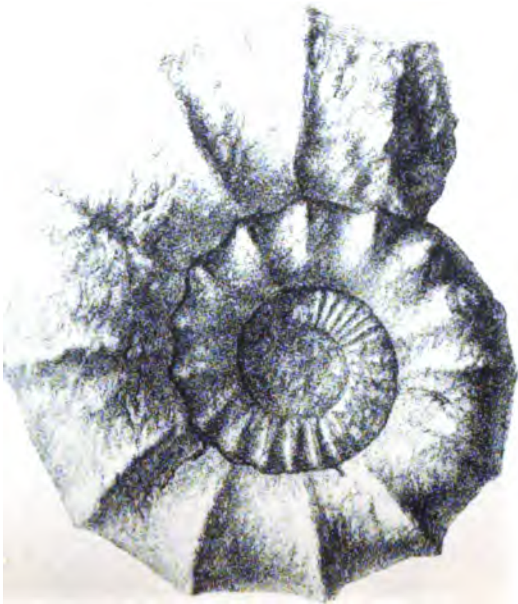
Margas neocomienses de Cabra. (Col. de M. de Verneuil.)

236.—Terebratula hippopus, Roemer.

1847-1850.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, tomo IV, lám. DVIII, figs. 12-18.



2



4ª 4ᵇ



3ª









1a



1b



3b



Margas neocomienses de la fuente de Los Frailes. (Col. de M. de Verneuil.)

237.—Pygope diphyoides, Pictet.

1847-1850.—D'Orbigny, *Pal. fr.*, *Ter. Crét.*, tomo IV, lám. DIX.
1867.—Pictet, *Mél. pal*, lám. XXIX, figs. 2 y 3.

De esta especie, que en Francia caracteriza el Neocomiense inferior con *Belem. latus*, encontré un ejemplar bien conservado y provisto de su concha en el Neocomiense margo-calcáreo con fósiles piritosos del camino de Priego á Cabra, no lejos de una casa de peones camineros que se halla situada cerca de la fuente de Los Frailes.

238.—Echinospatagus ú Holaster indeterminables.

Bastante frecuentes en el Neocomiense margo-calcáreo de la fuente de Los Frailes y de Loja.

El análisis de la precedente fauna neocomiense da resultados muy interesantes. Aunque nuestra exploración de la comarca no nos permitió, por lo rápida, subdividir el Cretáceo inferior en diferentes zonas paleontológicas, la presencia, al lado de formas comunes á la mayor parte de las hiladas neocomienses, tales como las *Phyll. Tethys*, *Phyll. infundibulum*, *Terebratula Moutoni*, de otras que se hallan más especialmente acantonadas, ó son más abundantes en determinadas hiladas del Cretáceo de Provenza, autoriza á presumir que otras investigaciones posteriores más minuciosas darán por resultado demostrar en Andalucía la existencia de los horizontes correspondientes.

Así, los *Belem. Conradi*, *Holcost. Grotei*, *Hopl. macilentus*, *Pholadomya Trigeri* y *Pygope diphyoides*, indicarían el nivel de Berrias, mientras que los *Belem. latus*, *Belem. Emerici*, *Belem. conicus*, *Lyt. quadrisulcatum*, *Lyt. Juilleti*, *Holc. Astieri*, *Phyll. picturatum*, *Phyll. diphyllum*, *Phyll. Calypso*, *Hapl. Grasi*, *Hopl. neocomiensis*, *Hopl. asperrimus*, *Ptychoc. neocomiense* y *Aptychus Seranonis* se hallan asociados de la misma manera que en las margas con *Amm. neoco-*

miensis de los Bajos Alpes. Asimismo, los *Holc. Jeannoti* y *Hopl. amblygonius* parecen indicar la existencia del Valangiense; los *Bel. dilatatus, Bel. Orbignyi, Lyt. subfimbriatum, Holc. incertus, Holc. intermedius, Hoplites cryptoceras, Hopl. Mortilleti, Aptychus angulicostatus* y *Crioceras angulicostatum*, la del Hauteriviense, y los *Desmoceras difficile* y *Des. cassidoides*, el Barremiense, que se ofrecería bien desarrollado en Carcabuey.

TERRENOS TERCIARIOS.

Las especies nuevas ó de particular importancia son objeto de descripciones detalladas. Para las demás, como no me creo con la competencia necesaria para discutir su sinonimia, que exigiría un estudio muy concienzudo, me contento con acompañar á su nombre la indicación de las figuras que me han servido para su determinación.

EOCENO MEDIO (NUMULÍTICO).

Lamna sp.

Un diente, al norte del cortijo de Magdalena.

Serpula spirulaea, Lam.

Al nordeste de Montefrío.—Bastante rara.

Gastrópodos indeterminables.

Al norte del cortijo de Magdalena y al este del cortijo de Cantal, en el litoral.

Circunstancias independientes de mi voluntad me han impedido estudiar los foraminíferos que recogimos y que pertenecen á los géneros *Alveolina*, *Orbitoides*, *Nummulites* y *Assilina*.

Las numulitas pertenecen á los grupos de los *Num. perforata*, *Num. (Assilina) granulosa* (Montefrío, Alfarnate) y *Num. Murchisonae* (ejemplares de El Palo).

HELVÉTICO.

La molasa nos suministró los numerosos fósiles siguientes:

1.—Halitherium (?).

Fragmento de hueso.
Talará.

2.—Oxyrhina hastalis, Agass.

Dientes que ha determinado galantemente el profesor de Nápoles Sr. Bassani.
Barranco de Talará.

3.—Dientes de diversos peces.

Béznar, El Padrón.

4.—Balanus sp.

Restabal. Con *Ostrea Virleti.*

4 bis.—Turritella bicarinata, Eichw., var. **subarquimides**, d'Orb.

Hoernes, *Fos. Moll. Tert. Wien.*, tomo I, lám. XLIII, fig. 8.

Albuñuelas.—Un molde.

5.—Gastrópodos ind. (**Scalaria, Turbo**, etc.)

Abundantes en Saleres.

6.—Panopaea cf. **Menardi**, Desh.

Hoernes, *loc. cit.*, tomo II, lám. II, pág. 29.

Vaciado calcáreo al este de Montefrío.

7.—Cardium hians, Brocchi.

Hoernes, *loc. cit.*, tomo II, lám. XXVI, figs. 1-5, pág. 181.

Albuñuelas.—Un ejemplar.

8.—Nucula Mayeri, Hoernes.

Hoernes, *loc. cit.*, tomo II, lám. XXXVIII, fig. 1, pág. 296.

Abunda en Saleres en un lecho sabuloso con *Amusium (Pleuronectia) cristatum* y *Ostrea Virleti.*

9.—Corbula carinata, Duj.

Hoernes, *loc. cit.*, tomo II, lám. III, fig. VIII, pág. XXXVI.

Frecuente en Albuñuelas en un lecho de margas grises.

10.—Bivalvas indeterminables.

Escúzar, Saleres, Albuñuelas.

11.—Perna sp.

En Albuñuelas se encuentran ejemplares grandes, mal conservados, en una hilada con *Ostrea Velaini* y clipeasters.

12.—Spondylus crassicosta, Lam.

Hoernes, *loc. cit.*, tomo II, lám. LXVII, fig. 7, pág. 429.

Un ejemplar en la capa inferior del tajo de Alhama.

13.—Pecten (Janira) subbenedictus, Font.

Fontannes, *Bassin de Visan*, lám. II, fig. 1.

A esta especie y no al *P. aduncius*, Eichw., que tiene las costillas más rectas y la valva mayor menos bombeada, deben referirse unas conchas que encontramos en la molasa de la comarca de nuestro estudio.

Valle del Genil, más allá de Pinos (M. Bergeron), Montefrío.

14.—Pecten (Janira) cf. Besseri, Andrz.

Hoernes, *loc. cit.*, tomo II, láms. LXII y LXIII, pág. 404.

Gerena. (Sr. Calderón.)

15.—Pecten (Janira) Beudanti, Bast.

Hoernes, tomo II, lám. LIX, fig. 12, pág. 399.

Gerena. (Sr. Calderón.)

16.—Pecten (Janira) gigas, Schl.

Pecten solarium, Lam. Hoernes, tomo II, lám. LX, figs. 1-3, pág. 403.

Gerena, cerca de Sevilla. (Sr. Calderón.)

17.—Pecten (Janira) Tournali, de Serres.

Hoernes, tomo II, lám. LVIII, figs. 1-6.

Montefrio.

18.—Pecten (Janira) Holgeri. Gein.

Hoernes, tomo II, lám. LV, figs. 1 y 2, pág. 394.

Montefrio.

19.—Pecten (Chlamys) opercularis, L

1850.—Wood, *Crag.*, lám. VI, fig. 2.

Alfácar.

20.—Pecten (Chlamys) praescabriusculus, Font.

1878.—Fontannes, *Bassin de Visan*, lám. III, fig. 1, pág. 81.

Esta especie, característica de la molasa helvética inferior de la cuenca del Ródano (Saint-Paul-Trois-Châteaux), es bastante rara en Andalucía; pero recogimos, sin embargo, ejemplares bien caracterizados.

Béznar, Montefrio, Talará.

21.—Pecten (Chlamys) scabriusculus, Math.

1842.—Matheron, *Cat. méth. et descr. des corps org. fossiles*, etc., lám. XXX, figs. 8 y 9.

1873.—Fischer et Tournouër (en Gaudry, *Luberon*), lám. XX, figs. 6-8.

Mucho más abundante y especial en Provenza del Helvético superior, esta forma no es rara en el Helvético de Albuñuelas.

Además de las dos especies típicas acabadas de citar (núms. 20 y 21), recogimos una porción de formas intermedias. M. Fontannes, á quien remití algunas muestras, me ha transmitido estas observaciones: «Los dos ejemplares de Andalucía corresponden efectivamente al grupo del *Pecten praescabriusculus*. El mayor y menos oblicuo [1] se asemeja mucho al tipo de Cucuron, y por su forma general se aproxima al *Pecten praescabriusculus*, que es un poco más antiguo, aunque siempre helvético. El otro [2] parece referirse por su contorno al *P. praescabriusculus*, Font.; pero las costillitas que cubren á las costillas y sus intermedios son en él un poco más salientes y más desiguales. Sería interesante saber si esta última forma ha precedido ó seguido á la primera en Andalucía.» Esos dos tipos los he hecho figurar con los nombres siguientes:

22.—Pecten (Chlamys) scabriusculus, Math., var. **iberica**, nob.

Lám. X', fig. 8 *a*, *b*.

Difiere del tipo de la especie por su forma un poco más oblicua y porque sus adornos están un poco más marcados. Esta variedad recuerda al *Pecten Malvinae*, Hoernes; pero es más oblicua y sus costillas más anchas.

Talará, Béznar, Escúzar, El Pradón, Albuñuelas, Montefrío, Cortijo de Las Perdices.

23.—Pecten praescabriusculus, Font., var. **talaraensis**, nob.

Lám. X', fig. 7 *a*, *b*.

Difiere del tipo por sus costillitas salientes (fig. 7 *b*) y desiguales, de las cuales se hallan más marcadas las que van en las costillas que las que adornan á los intervalos.

Montefrío, Talará, Saleres, Béznar, Albuñuelas, El Pradón, Escúzar.

(1) Ejemplar de Albuñuelas, lám. X', fig. 8 *a*, *b*.
(2) Ejemplar de Talará, lám. X', fig. 7 *a*, *b*.

24.—Pecten (Chlamys) Celestini, Mayer.

1878.—Fontannes, *B. de Visan*, lám. III, fig. 4, pág. 83.

Alfácar.

25.—Pecten (Chlamys) Zitteli, Fuchs.

Lám. X', fig. 9.

1883.—Fuchs, *Lyb. Wüste*, lám. VII (II), figs. 1-12.

Esta especie la señaló V. Drasche en Andalucía y nosotros la recogimos en Alfácar y principalmente en Escúzar, donde no es rara.

26.—Pecten (Chlamys) cf. **nimius,** Font.

Fontannes, *B. de Visan*, lám. V, fig. 2, pág. 98.

Albuñuelas, Alfácar.

27.—Pecten (Chlamys) substriatus, d'Orb.

Hoernes, tomo II, lám. LXIV, fig. 2, pág. 408.

Albuñuelas, Alfácar.

28.—Pecten (Chlamys) sp.

Tajo de Alhama.

29.—Pecten (Chlamys) sp.

Al norte de Loja.

30.—Pecten (Chlamys) Fuchsi, Font.

Fontannes, *B. de Visan*, lám. III, fig. 3, pág. 98.

Alfácar.

31.—Pecten (Chlamys) sp.

Montefrío, Béznar.

32.—Pecten (Amussium, Pleuronectia) cristatus, Brocchi.

Hoernes, tomo II, lám. LXVI, fig. 1, pág. 419.

Abunda en Saleres con la *Nucula Mayeri.*

33.—Ostrea gingensis.

Hoernes, tomo II, láms. LXXVI-LXXX.

Probablemente deben referirse á esta especie las conchas de ostras jóvenes que, acompañadas de otras de *O. Velaini* y *O. Welschi*, también de individuos jóvenes, forman un gran banco en Restabal.

Antequera, Restabal, Albuñuelas.

34.—Ostrea crassissima, Lam.

Hoernes, tomo II, láms. LXXXI-LXXXIV.

Variedad grande, muy abundante á cierta distancia al sur de Antequera.

35.—Ostrea chicaensis, Mun.-Chal. (en la colección de la Sorbonne).

Lám. Y, fig. 1.

Aunque esta especie, establecida con ejemplares procedentes del Helvético de Ben Chicago (Argelia), no se ha encontrado hasta ahora en España, la describo aquí por la conexión que tiene con las dos siguientes, creadas también por M. Munier-Chalmas, muy abundantes en Andalucía.

Solo se conoce por su valva derecha, la cual es prosogira, libre, chata, gruesa, poco profunda, estrecha, larga y ligeramente contorneada en forma de *S*. El borde posterior, que es el más inmediato á la impresión muscular, casi central, es calloso y muy grueso; la superficie externa, laminosa, no muestra costillas ni pliegues.

El gancho es ancho; la fosa ligamentaria, poco profunda, muestra láminas onduladas que forman un seno central cóncavo hacia el vértice; el contorno que limita el gancho hacia el interior de la concha, también sinuoso, traza una curva muy característica, convexa en el medio y cóncava en los bordes; la superficie ligamentaria lleva dos surcos poco profundos que limitan un área central triangular y contorneada hacia el vértice.

Esta forma se distingue de las demás de su grupo por su contorno en *S* y por la gran anchura de su gancho.

36.—Ostrea Welschi, nob. sp. (1).

Lám. Y, fig. 2, y lám. Z, fig. 2.

Ostra larga del grupo de la *O. gingensis*, con valva inferior plegada y la superior laminosa, notable por la callosidad de su borde anterior.

La valva izquierda (lám. *Y*, fig. 2), con algunos pliegues longitudinales irregulares, anchos y poco distintos en la superficie externa, es muy gruesa en su borde anterior, sobre todo á la inmediación del gancho, delante del cual existe una voluminosa callosidad ó talón. De profundidad media en el interior (la impresión muscular es casi central) posee una canal ligamentaria estrecha y profunda, limitada por dos relieves, encorvada hacia atrás y formada por láminas onduladas. Esta valva se fijaba.

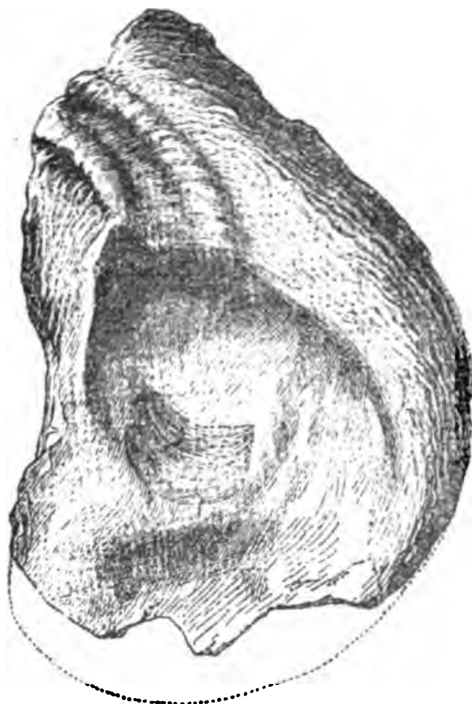


Fig. 3.

La valva derecha (lámina *Z*, fig. 2) era libre, poco profunda, lisa y

(1) M. Munier-Chalmas dió á esta especie el nombre de *O. Maresi*; M. Kilian lo reemplazó por el de *O. Barroisi*, porque el primero se había ya empleado por Coquand para otra forma distinta; pero como resultase que también el de *O. Barroisi* se había asignado por M. Choffat á una ostra diferente de la que aquí se trata, el mismo M. Kilian propuso en definitiva para esta la denominación de *O. Welschi*.

laminosa en el exterior, y muestra siempre en el borde anterior una callosidad, aun cuando no tan voluminosa como la de la otra valva. La impresión ligamentaria se dirige hacia atrás.

El gancho es opistogiro.

En su conjunto esta ostra es larga, estrecha y arqueada; pero no tiene la forma de *S* de la especie precedente. Alcanzaba dimensiones grandes, según lo demuestran las figuras de las láminas *Y* y *Z* dibujadas en magnitud natural; pero no llegaba á medir la longitud de las *O. crassissima* y *O. gingensis*, de la primera de las cuales difiere por su forma, y de la segunda, que también muestra pliegues poco distintos en la valva fija, por su callosidad anterior y por la gran curvatura del gancho.

Helvético de Ben Chicago (Argelia), Biserk (Túnez, según M. Rolland) y Mallorca (Baleares, según M. Hermite).

Helvético de Montefrío, Alfácar y Restabal. En esta última localidad existe un banco con conchas de individuos jóvenes (adjunta figura 3), que atribuyo á esta especie.

37.—Ostrea Velaini, Mun.-Ch. (en la col. de la Sorbonne).

Lám. Y', figs. 1 y 2, y lám. Z, fig. 1.

Especie redondeada, casi tan ancha como larga, gruesa, con la valva derecha lisa y laminosa, y provista la izquierda de algunos vestigios de pliegues.

La valva izquierda ó fija, gruesa, poco profunda, ancha, de gancho pequeño, con inflexión hacia atrás é impresión ligamentaria corta, triangular, limitada por dos relieves y formada por láminas onduladas, muestra en la superficie externa algunos vagos indicios de pliegues longitudinales. La impresión muscular, ancha y casi central, se halla un poco más próxima al borde posterior.

La valva derecha ó libre es lisa y ligeramente convexa; muestra numerosas láminas de crecimiento y la impresión muscular es como la de la izquierda.

El gancho, contorneado hacia atrás, por lo general opistogiro, rara vez prosogiro, es bastante corto y forma un triángulo de base ancha. El de la valva izquierda lleva un surco central de cierta longitud, limitado á uno y otro lado por un relieve. En el de la valva libre el surco y los relieves apenas están marcados, y más bien se per-

ciben á causa de las inflexiones de las láminas que lo forman, es decir, que la superficie ligamentaria es en él plana.

Esta especie, cuyo tipo, procedente de Ben Chicago (Argelia), lo regaló M. Marès á la colección de la Sorbonne, se distingue de las precedentes por su forma casi circular y su gancho muy corto y poco desarrollado. Se asemeja á las ostras de la sección de la *Ostrea edulis*, y su charnela recuerda la de la *Ostrea Boblayei*, Desh.; pero esta última se distingue fácilmente por sus costillas muy fuertes.

Abunda mucho la *O. Velaini* en el Helvético de Agrón, valle del Genil (M. Bergeron), Albuñuelas, Restabal, Alfácar, Montefrío, Escúzar, etc.

He visto ostras de este grupo traídas por M. Steinmann de la América del Sur; M. A. Lacroix me ha enseñado un ejemplar de esta especie recogido en el camino de Pomerania á Larderello (Toscana), cerca de ese último punto, y se halla también en el Helvético de Córcega.

38.—Ostrea Boblayei, Desh.

1832.—Deshayes, *Morée*, lám. XXIII, figs. 5 y 6, pág. 22.
1890.—Hoernes, tomo II, lám. LXX, figs. 1-4.

No es rara esta ostra en el Helvético de las regiones mediterráneas. M. Rolland la ha recogido en Túnez.

Albuñuelas, Restabal, Saleres, Alfácar, Escúzar.—Bastante común.

39.—Ostrea digitalina, Dubois.

Hoernes, tomo II, lám. LXXIII.
Dubois de Montpéreux, *Plateau Wolhyni-Podolien*, lám. VIII.

Montefrío, sur de Escúzar, Alfácar, Saleres, Restabal.

39 bis.—Ostrea Virleti, Desh.

1832.—Deshayes, *Morée*, lám. XXI, figs. 1 y 2, pág. 123.

Saleres.

40.—Ostrea Offreti, Kilian.

Lám. Z', figs. 1 y 2.

Especie solo conocida por su valva izquierda ó fija, la cual, de forma ancha, un poco alargada, muestra al exterior gruesas láminas

de crecimiento y pliegues divergentes (15 en uno de los ejemplares figurados) anchos y separados por intervalos casi de la misma anchura que la de ellos. Estos pliegues no se señalan en el borde por ninguna ondulación del contorno marginal, porque en realidad no son sino porciones más gruesas de la misma concha. El interior es bastante profundo; la impresión muscular se halla situada cerca del borde posterior. El gancho, que domina una parte excavada de la valva, presenta un surco ligamentario central limitado por dos relieves, y más ó menos largo, por lo general opistogiro, rara vez prosogiro, se encorva hacia atrás. Generalmente le acompaña por delante una gruesa callosidad ó talón del borde de la valva.

No he conseguido ningún ejemplar completo, por lo que me es desconocida la valva derecha; siendo fácil que, sin embargo, la haya tenido en la mano entre otras, sin saber á qué especie atribuirla.

Vecina de la *Ostrea Boblayei*, Desh., se distingue por su canal ligamentaria más encorvada, por su borde interno, sin ondulaciones, y por sus costillas menos numerosas, más espaciadas y dispuestas con más irregularidad. Muy afine también á la *Ostrea Welschi*, difiere por su callosidad anterior menos desarrollada y por sus costillas más regulares, más pronunciadas y más constantes.

Asimismo se asemeja á la *Ostrea exasperata*, Cocconi, y á la *O. squarrosa*, de Serres; pero esta última, más profundamente excavada, posee costillas más espaciadas y más salientes, cortantes y casi espinosas.

Montefrío y Saleres.

41.—Ostrea Virleti, Desh.

Deshayes, *Morée*, lám. XXI, figs. 1 y 2, pág. 123.

Saleres.

42.—Ostrea sp.

Tajo de Alhama.

43.—Lacazella (Thecidea) mediterranea, Risso sp. (1).

Philippi, *Enumer. Moll. Sic.*, tomo I, pág. 99, lám. VI, fig. 17.
Davidson, *It. tert. Brachiop.*, lám. XXI, figs. 17-19, pág. 21.

(1) Véase Munier-Chalmas, *Thecididae et Koninckidae*, *Bull. soc. géol.*, 3.ª serie, tomo VIII, pág. 279; 1880.

Bastante común en Escúzar.

44.—Rhynchonella bipartita, Broc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.*, lám. X, fig. 7, pág. 469.
Philippi, *Enum. Moll. nov. Sic.*, tomo I, lám. VI, fig. 11; tomo II, lámina XVIII, fig. 5.
Davidson, *It. tert. Brachiop.*, lám. XX, fig. 2, pág. 22.

El Sr. Seguenza cita esta especie en el Mioceno, y, según Davidson, se halla también en el de Malta.

Tajo de Talará, Montefrío, cerro de San Antón, junto á Málaga (probablemente pliocena en esta última localidad).

45.—Terebratula sinuosa, Broc., var. **pedemontana,** Lam.

Ter. pedemontana, Lam.; Seguenza, *Pal. mal. destr. di Messina*, lám. IV, fig. 5.
Davidson, *It. tert. Brachiop.*, lám. XVIII, figs. 3, 4 y 15.

Esta especie, de pliegues agudos, acompaña en abundancia al *Pecten praescabriusculus* en el Helvético del Tajo de Talará y del camino de Béznar.

Se cita en el Mioceno medio de Malta, Toscana, Piamonte, etc.

46.—Terebratula ampulla, Broc.

Ter. Soverbyana, Nyst.
Ter. grandis, Blum. *et ampulla*, Brocchi; Seguenza, *Stud. pal. brach. It. mer.*, lám. III, figs. 1, 2 y 5.
Davidson, *It. tert. Brachiop.*, lám. XX, fig. 1.

Bastante común en Montefrío y Béznar.

46 bis.—**Terebratula** sp.

Ejemplares mal conservados en los barrancos de Alhama.

47.—Briozoarios.

Béznar, Tajo de Talará.

48.—Clypeaster insignis, Seg.

1880.—Seguenza, *Prov. di Regio*, lám. IX, fig. 2.

La abundancia de clipeasters caracteriza el Mioceno medio de las comarcas circunmediterráneas, y se hallan al mismo nivel en el Alto Condado. Por ejemplo, en Saint-Paul-Trois-Châteaux se encuentra el *Clyp. marginatus.*

El *Clyp. insignis* es especie de Monteleone (Italia).

Bastante común en Albuñuelas. Fragmentos en las capas con *Pecten* de Alfácar.

49.—Clypeaster altus, Lam.

Michelin, *Mon. Clyp. foss.*, lám. XXV.

Villanueva (cerca de Sevilla).

49 bis.—Clypeaster pyramidalis, Mich.

Michelin, *loc. cit.*, lám. XXVII.

Villanueva (cerca de Sevilla).

50.—Cidaris avenionensis, Desm.

Lám. X', fig. 10.

1877.—Cotteau in Locard, *Corse*, pág. 229, lám. VIII, figs. 3-7.
1883.—Fuchs, *Lyb. Wüste*, lám. XXI (XVI), fig. 12.

Muy frecuente en la molasa helvética, sobre todo en Alhama, he hecho representar un ejemplar de esa localidad, en el cual el botón está rodeado de un surco, lo mismo que señalan las figuras de M. Fuchs.

Camino de Béznar á Talará, Alhama, Béznar, Escúzar.

51.—Echinolampas cf. **scutiformis**, Leske.

Esta es la denominación que me ha dado M. Cotteau para una serie de ejemplares mal conservados recogidos por M. Bergeron en el Helvético de la parte alta del valle del Genil, frente á Pinos.

52.—Lithothamnium.

Estas algas forman una gran parte de la roca de ciertos bancos del Helvético, á los cuales dió v. Drasche el nombre de *Lithothamnienkalk* (calizas con *Lithothamnium*).

Escúzar, Alhama. Muy abundante.

TORTONÉS (BLOCKFORMATION).

Las margas azules subordinadas á los depósitos pedregosos tortoneses (*Blockformation* de v. Drasche), contienen:

53.—Odontaspis contortidens, Agass.

Agassiz, *Poissons fossiles*, lám. XXXVII *a*, figs. 17-23.

Quéntar.

54.—Chenopus pes graculi, Bronn.

Bronn, *Zeitschrift*, 1827, núm. 63.
Chen. Brongniartiatus, Risso, tomo IV, pág. 226, fig. 94.

Quéntar.

55.—Natica millepunctata, Lam.

Hoernes, *loc. cit.*, tomo I, lám. XLVII, figs. 1 y 2. (*Nat. tigrina*, Defrance.)

Quéntar.

56.—Natica millepunctata, var. **subfuniculus**, Font.

Fontannes, *Invert.*, lám. VII, figs. 7 y 8.

Quéntar.

57.—Terebra fuscata, Brocchi.

Fontannes, *Invert.*, tomo I, lám. VII, fig. 18.

Nuestro único ejemplar, con el ángulo espiral un poco menos agudo que el figurado por Fontannes, es idéntico á los del Tortonés de Stazzano, que se hallan en la colección de la Sorbonne.

Cerca de Quéntar.

58.—Dentalium sexangulare, Lam., var. **b**, Deshayes.

1825.—Deshayes, *Dentale*, lám. III, figs. 4-6.

2



1 a



1 b



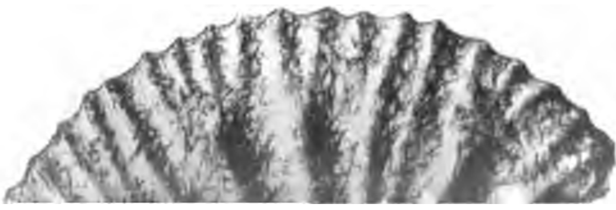
4 a



5 a

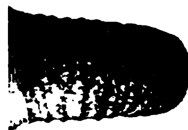


3



4 b

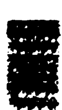




















Aunque vecino del *Den. delphinense*, Font., que tiene las costillas más finas, el *D. sexangulare* tipo posee esos adornos en número menor. Nuestro ejemplar corresponde exactamente á la variedad tortonés de Baden designada por Deshayes con la letra *b*.

Quéntar.

59.—Dentalium Bouei, Desh.

Hoernes, *loc. cit.*, tomo I, lám. L, fig. 30.
Deshayes, *Dentale*, lám. IV, fig. 8.

Especie del Tortonés de Baden (Austria).

Quéntar.—Muy abundante.

60.—Ancillaria obsoleta, Broc. sp.

Brocchi, *Conch. sub.*, lám. V, fig 6.
Ancillaria glandiformis, var. *E*, Grateloup; Hoernes, tomo I, lám. VI, figuras 4 y 5.

Nuestra forma se asemeja á la de los ejemplares de Saubrigues, de la colección de la Sorbonne.

Esta especie, frecuente en el Tortonés, se encuentra también en el Astiense de Italia.

Tres ejemplares recogidos en la canal de conducción de agua á las minas de oro cerca de Quéntar.

61.—Conus cf. **demissus**, Phil.

Philippi, *Enum. Moll. Sic.*, lám. XXVIII, fig. 22.

Quéntar.—Un ejemplar.

62.—Arca diluvii, Lam.

Hoernes, tomo II, lám. XLIV, figs. 3 y 4, pág. 333.

Quéntar.—Bastante común.

63.—Nucula placentina, Lam.

Philippi, *Moll. Sic.*, tomo I, pág. 65, lám. V, fig. 7.

Quéntar.—Un ejemplar.

64.—Pecten (Chlamys) sp. ind.

Quéntar.

65.—Pecten (Chlamys) bollenensis, Mayer.

Conglomerados del valle de Aguas Blanquillas.

66.—Amussium (Pleuronectia) cristatum, Broc. sp.

Hoernes, tomo II, lám. CXVI, fig. 1.
Fontannes, *Invert. plioc.*, tomo II, lám. XII, figs. 1 y 2.

Quéntar.—Común.

67.—Bivalvas indet.

Quéntar.

68.—Ostrea lamellosa, Broc.

Cocconi, *loc. cit.*, lám. X, fol. 14.

Quéntar, Dúdar, Talará, Béznar.

69.—Coralarios.

Quéntar, Dúdar, Talará, Béznar. Agrón (M. Bergeron).

70.—Ceratotrochus multispinosus, Mich.

Milne Edwards, *Suites à Buffon*, tomo II, pág. 73.
Michelin, *Icon. zooph.*, lám. IX, fig. 5.

Un ejemplar de las margas grises de Quéntar, idéntico á los de Tortona, conservado en la colección de la Sorbonne.

SARMÁTICO (?).

En Jayena las calizas que pertenecen al mismo sistema que el yeso están llenas de impresiones de:

71.—Cerithium vulgatum, Brug.

Lám. X', fig. 11 *b*.

Hoernes, tomo I, lám. XLI, figs. 2 y 3.

El fragmento representado en nuestra figura lo obtuve por vaciado de una de las impresiones tan abundantes en la caliza de Jayena. Según puede juzgarse por ella, nuestra forma representa un tipo afine á la variedad miocena de Salles.

Camino entre Jayena y Padul.

72.—Cerithium mitrale, Eichw.

Lám. X', fig. 11 *a*.

Eichwald, *loc. cit.*, lám. VIII, fig. 10.

Sin duda alguna corresponden á esta especie las impresiones que me han dado los modelos que represento en la figura. El *Cert. mitrale* es vecino del *Cert. pinctum*, y, según M. Bittner (*Jhb. d. k. k. g. R.*, 1885), característico de las capas sarmáticas de la Galicia. El tipo es de Podolia.

Jayena.—Muy común.

72 bis.—Coralarios.

Forman capas enteras en medio de los depósitos guijarrosos de Jayena, Illora, valle de Aguas Blanquillas; Agrón, etc.

MESINENSE (GRUPO DE YESO).

73.—Planorbis Mantelli, Dunker.

Lám. X', fig. 14 *a*, *b*, *c*.

1845.—Thomae, *Fossile Conch. aus den Tert. bei Hochheim und Wiesbaden, Nass. Jahrb.*, tomo II, pág. 153 (*Planorbis solidus*).
1848.—Dunker, *Palaeontographica*, tomo I, lám. XXXI, figs. 27-29.
1862-1867.—*Planorbis solidus*, Gaudry et Fischer, *Attique*, lám. LXI, fig. 10.
1870-1875.—*Planorbis cornu*, Brong., var. *Pl. solidus* et var. *Mantelli*, Sandberger, *Land und Suesswasser-conchylien*, pág. 577, lám. XXVIII, figura 18 *a*, *b*, y lám. XXVI, fig. 16.

Especie muy esparcida en el Mioceno superior de Alemania (Steinheim, etc.) y del Ática; común en las capas con restos de *Hipparion* de Concud y de Teruel (colec. de M. de Verneuil), en el Mioceno superior de Moustiers-Saint-Marie (Bajos Alpes), de Ulm, Vermes y Œningen (Suiza), Eichokogel (Austria), etc.

Sandberger, que representó el tipo más común de esta forma, la figuró muy bien con el nombre de *Planorbis solidus*, var. *Mantelli*. He comparado muchos ejemplares con los de Wiesbaden de la colección de la Universidad de Strasbourg y con los del Mioceno superior de Zwielfalten (Alemania), que me ha enviado el profesor M. Andreæ de Heidelberg, y me parece que convienen mejor con la especie alemana. Esta, acompañada del *Helix moguntina*, ocupa en el Mioceno un horizonte bastante alto.

El *Planorbis Mantelli* se parece al *Pl. corneus* (Sandberger, lámina XXXIII, fig. 24); pero se distingue por su cara inferior más profunda y por su ombligo un poco más ancho.

Difiere del *Pl. praecorneus*, Tournouer, en que carece de estrías longitudinales y en que las de crecimiento son más fuertes.

Tiene analogías con el *Pl. subteres*, de Thalfingen; pero su ombligo es más estrecho.

En fin, el *Pl. heriacensis*, Fontannes, var. *occitanica* del Plioceno de Saint-Genest (Gard) (1), no es, según el mismo Fontannes, sino una variedad del *Pl. Mantelli*, á la cual se asemejan muchísimo nuestros ejemplares. Habitualmente se la cita con el nombre de *Pl. solidus*; pero el tipo aquitánico á que generalmente se aplica en Francia esta denominación es un poco diferente (menos grueso y con ombligo más ancho).

Abunda en los barrancos entre Alhama y Arenas del Rey.

74.—Planorbis sp. (Gyrorbis).

Arenas del Rey.

75.—Limnaea Forbesi, G. et F.

1873.—Gaudry et Fischer, *Attique*, lám. LXI, figs. 20 y 23.

Las diferencias que separan nuestra forma de la del Ática son tan pequeñas que apenas pueden señalarse. Puede ser que nuestros ejemplares sean un poco menos hinchados que los que de Grecia he examinado en el Museo de Historia Natural de París.

M. Gaudry recogió esta especie en las calizas de Marcopoulo y de Calamo.

(1) *Diagnoses d'espèces et de variétés nouvelles des terrains tertiaires du bassin du Rhône:* Lyon, 1883, fol. 18.

En Andalucía se halla, pero bastante rara, al nordeste de Arenas del Rey.

76.—Melanopsis impressa, Krauss.

Lám. X', fig. 12 *a, b.*

1852.—Krauss, *Würt. Jahresh.*, tomo VIII, lám. III, fig. 3, pág. 143.
1856.—Hoernes, tomo I, lám. XLIX, fig. 10.
1870-1875.—Sandberger, *Land und Suessw. Conch.*, lám. XXXI, fig. 8.
1879-1880.—Capellini, *Gli strati a congerie*, etc., lám. V, figs. 1-6.

Nuestros ejemplares se acomodan perfectamente á la figuras que da el Sr. Capellini (*loc. cit.*)

El *Mel. buccinoidea*, Fér., tal cual lo representa el mismo autor (lám. IX, figs. 7-13), aun cuando muy afine, parece que no muestra callosidad en la última vuelta. Sin embargo, las dos figuras 12 y 13 se asemejan á nuestro tipo.

Por otra parte, Férussac (*Mon. d. esp. viv. et foss. du gen. Melanopsidae*, fig. 3) ha representado una forma muy semejante á la nuestra, pero con callosidad más pronunciada y espira menos aguda, en la cual ve el autor un tránsito á la *Melanopsis Dufouri*. Se halla entre Saint-Germussacni y Caviâsoli (Italia).

Esta no es tampoco la *Mel. Dufouri*, Fér., figurada por Capellini (lám. I, figs. 13-15) con vueltas más separadas, y nuestra especie es más grande que la repetida de Férussac, la cual, según este autor, vive todavía en España.

El *Melanopsis Bonelli*, Sism., tiene la quilla de la primera vuelta más saliente y todas son más escaleriformes.

El *Melanopsis impressa* figurado por Sandberger es un poco más inflado que el nuestro.

En resumen, la variedad andaluza que se representa en nuestra lámina parece muy vecina de la figurada por Capellini, y únicamente se diferencia en ser aquella un poco más estrecha hacia la abertura. De todos modos, pertenece al grupo de las *Mel. impressa; Mel. Bonelli*, Sism. in Capellini; *Mel. buccinoides*, Fér., citadas y figuradas por Capellini como correspondientes á las capas sulfo-yesosas de Italia.

El tipo de Krauss es de Kirchberg an der Iller (Mioceno superior).

Muy abundante en la formación yesosa de Arenas del Rey, Baños de Alhama y Alfácar.

77.—**Bithinella (Hydrobia) etrusca**, Cap. sp.

Lám. X', fig. 13 *a*, *b*.

1880.—Capellini, *loc. cit.*, lám. II, figs. 5-8, 13-20 (*Paludina avia*, Eichw.)

Es, sin género de duda, la especie de las capas con congerias de Italia, representada por Capellini. Nosotros recogimos una serie de ejemplares que reproduce las variaciones figuradas por el autor italiano.

Arenas del Rey, venta Dona.—Muy abundante.

CALIZA LACUSTRE DEL MIOCENO SUPERIOR.

La caliza lacustre que en la cuenca de Granada descansa sobre el grupo del yeso, muestra muy pocos restos orgánicos: únicamente en las inmediaciones de Salar y de Santa Cruz encontramos algunos moluscos aislados y medianamente conservados.

78.—**Planorbis** cf. **Mantelli**, Dunker.

Planorbis cornu, Gaudry et Fischer, *Attique*, lám. LXI, fig. 10. (V. atrás, núm. 73.)

Ejemplares mal conservados, de vueltas más gruesas que las de los del Mesinense con yeso, y que asemejándose más al *Pl. corneus*, son casi idénticos á la forma de Atica figurada por M. Gaudry, la cual tiene las vueltas un poco menos descogidas que las de los ejemplares de Sandberger.

Caliza lacustre al sur de Salar (venta Dona), caminos de Loja á Alhama y de Santa Cruz á Loja.

79.—**Limnaea girondica**, Noulet.

L. subpalustris, d'Orb.
Sandberger, *Land und Süssw. Conch.*, lám. XXV, figs. 15, 15 *a*, pág. 478.

Camino de Salar á Alhama (al sur de Salar).

79 bis.—**Hydrobia** sp.

Camino de Alhama á Loja.

PLIOCENO MEDIO.

La parte inferior del Plioceno está representada en la costa del Mediterráneo por los depósitos de Los Tejares de Málaga, ricos en fósiles, cuya fauna se describe en la Memoria de los Sres. Michel Lévy y Bergeron.

Nosotros visitamos al este de la misma capital una serie de yacimientos del Plioceno medio, también bastante fosilíferos, correspondientes al horizonte del Monte Mario y del Rosellón (4.° tramo Mediterráneo), que nos suministraron las especies siguientes:

80.—Oxyrhina xiphodon, Ag. (1).

1843.—Agassiz, *Poissons fossiles*, tomo III, lám. XXXIII, figs. 11-17.

Aunque M. Lawley cita esta especie en el Plioceno de Toscana, es más bien miocena.

Los Tejares.—Bastante común.

81.—Scalaria semicostata, Michaud.

Michaud, *Descr. de quelques esp. coq. viv.* (*Bull. soc. Linn. Bordeaux*, tomo III, pág. 260).
Fontannes, *Invert.*, tomo I, lám. VII, figs. 15 y 16.

El Palo.—Un ejemplar.

82.—Dentalium sp.

El Palo.—Un fragmento.

83.—Venus umbonaria, Lam.

Hoernes, tomo II, lám. XII, figs. 1-6.

El Palo.—Un ejemplar.

84.—Spondylus sp.

El Palo.—Un ejemplar.

(1) Determinado por el profesor Sr. Bassani, de Nápoles.

85.—Pecten (Janira, Vola) benedictus, Lam.

Fontannes, *Invert.*, tomo II, lám. XXII, figs. 1 y 2, pág. 106.

El Palo, Calla del Morral.—Abundante.

86.—Pecten (Janira) jacobaeus, Lin.

El Palo.—Tres ejemplares.

87.—Pecten (Janira) cf. grandis, Sow.?

Nyst, lám. XXII, fig. 1, pág. 193.

El Palo.—Una valva izquierda que parece corresponde á esa especie.

88.—Pecten (Chlamys) latissimus, Broc.

Fontannes, *Invert.*, tomo II, pág. 185.
Fontannes, *Bull. Soc. géol.*, 3.ª serie, tomo XII, lám. XVI, fig. 2.

El Palo.

89.—Pecten (Chlamys) venustus, Goldf.

Goldfuss, *Petr. Germ.*, lám. CVII, figs. 1 y 2.

El Palo.—Raro.

90.—Pecten (Chlamys) sarmenticus, Goldf.

Goldfuss, *loc. cit.*, lám. XCV, fig. 7.

El Palo.—Bastante raro.

91.—Pecten (Chlamys) scabrellus, Lam.

Fontannes, *Invert*, tomo II, lám. XII, figs. 2 y 3, pág. 187.

El Palo.—Muy abundante.

92.—Pecten (Chlamys) bollenensis, Mayer.

Mayer, *Jour. de Conch.*, tomo XXIV, pág. 169, lám. VI, fig. 2.
Fontannes, *Invert.*, tomo II, lám. XII, figs. 4-8, pág. 189.

Ejemplares que se corresponden perfectamente con las figuras de M. Fontannes.

El Palo y Los Tejares.—Muy abundante.

93.—Pecten (Chlamys) radians, Nyst.

Nyst, lám. XXIV, fig. 3.

El Palo.

94.—Pecten (Chlamys) ventilabrum, Goldf.

Goldfuss, *loc. cit.*, lám. XCVII, figs. 1 y 2.

El Palo.—Bastante común.

95.—Pecten (Chlamis) pusio, Lin.

Fontannes, *Invert.*

El Palo.—Raro.

96.—Pecten (Chlamys) striatus, Broc. sp.

Brocchi, lám. XVI, figs. 16 y 17.

El Palo.—Bastante común.

97.—Pecten (Chlamys) Sowerby, Nyst.

Nyst, lám. XXII bis, fig. 3, pág. 293.

El Palo.—Bastante raro.

98.—Amussium (Pleuronectia) cristatum, Broc. sp.

Pleuronectia cristata, Bronn; Fontannes, *Invert.*, tomo II, pág. 198, lámina XIII, figs. 1 y 2.

El Palo y Los Tejares.—Abundante.

99.—Ostrea lamellosa, Brocchi.

Fontannes, *Invert.*, tomo II, pág. 223, lám. XVI, figs. 1 y 2.
Cocconi, lám. IX, figs. 10, 12, 13 y 14; lám. X, figs. 8-11, y lám. XI, figs. 3-8.

Común en El Palo.—El Sr. Calderón nos la ha mostrado del Castillo de Sanlúcar, cerca de Sevilla.

100.—Ostrea barriensis, Font.

Fontannes, *Invert.*, tomo II, lám. XV, figs. 1-7, pág. 219.

El Palo.

101.—Ostrea perpiniana, Font.

Fontannes, *Invert.*, tomo II, lám. XVI, figs. 3-5, pág. 221.

El Palo.—Bastante rara.

102.—Ostrea Companyoi, Font.

Fontannes, *Invert.*, tomo II, pág. 226, lám. XVII, figs. 1-6.

El Palo.—Bastante rara.

103.—Ostrea cucullata, Born.

Fontannes, *Invert.*, tomo II, lám. XVII, fig. 12.

El Palo.

104.—Ostrea cucullata, Born., var. comitatensis, Font.

Fontannes, *Invert.*, tomo II, lám. XVII, fig. 12.

El Palo.—Bastante común.

105.—Ostrea cochlear, Poli.

Fontannes, *Invert.*, tomo II, lám. XVIII, fig. 8, y lám. XIX, figs. 1-3.

El Palo.—Bastante común.

106.—Muhlfeldtia (Megerlea) truncata, Lin. sp., var. rotundata, Requien.

Chenu, *Manuel*, tomo II, pág. 206, figs. 1053-1055.
Davidson, *It. ter. Brach.*, lám. XXI, fig. 1.

El Palo.—Rara.

107.—Terebratula ampullæ, Broc.

Brocchi, *loc. cit.*, lám. X, fig. 5.

El Palo.—Rara.

108.—Rhynchonella complanata, Broc. sp.

Brocchi, *loc. cit.*, lám. V, fig. 6 *a*, *b*.

Los Tejares.—Un ejemplar.

109.—Balanus concavus, Bronn.

Darwin, *Fossil Balanidae and Verrucidae of Great Britain* (*Palaeont. Society*, vol. VIII, lám. I, fig. 4, 1855).
Balanus tintinnabulum, Brocchi. *B. cylindraceus*, Lam.

El Palo.—Común.

BIBLIOGRAFÍA.

Lista de las obras citadas en este trabajo ó consultadas para la determinación de las especies que en el mismo se mencionan:

L. Agassiz.—*Recherches sur les poissons fossiles.* Neufchatel; 1833-1843.

F. von Alberti.—*Ueberblick uber die Trias.* Stuttgart; 1864.

Bayle.—*Explication de la carte géologique de France,* tomo IV, 1.ª parte; 1868. (Atlas.)

Bittner.—*Ueber den Charakter der sarmatischen Fauna des Wiener Beckens.* (Jhb. der kais.-koen. geol. Reichsanst., tomo XXXIII. Vienne; 1883.)

De Blainville.—*Mémoire sur les Bélemnites.* París-Strasbourg: 1827.

Brocchi.—*Conchiologia fossile subapennina.* Milán; 1814.

Bronn.—*Zeitschrift für Mineralogie von Leonhardt,* núm. 63, pág. 532; 1827.

Capellini.—*Gli strati a Congerie o la formazione gessosa solfifera nella provincia di Pisa e nei dintorni di Livorno.* (R. Ac. dei Lincei mem. Roma: 1880.)

Capellini.—*I Brachiopodi degli strati a* Terebratula Aspasia *Mgh. nell' Apennino centrale.* (R. Ac. dei Lincei. Roma; 1880.)

Catullo.—*Memoria geognostico-paleozoica sulle Alpi Venete.* Modena; 1847.

Chenu.—*Manuel de conchyliologie et de paléontologie conchyliologique.* París; 1859.

Cocconi.—*Enumerazione sistematica dei molluschi mioceni e pliocení delle provincie di Parma et di Piacenza.* Bologna; 1873.

Coquand.—*Mémoire sur les Aptychus.* (Bull. Soc. géol. de France, 1.ª serie, tomo XII, pág. 376; 1841.)

Cotteau.—*Échinides nouveaux ou peu connus.* París; 1858-1880.

Cotteau.—*Paléontologie française. Terrain jurassique. Échinides irréguliers.* París; 1867-1874.

Cotteau et Locard.—*Description de la faune des terrains tertiaires moyens de la Corse.* París-Genève; 1877.

Cotteau.—*Échinides de Stramberg.* (V. Zittel.)

Darwin.—*Fossil Balanidae and Verrucidae of Great Britain.* (Palaeont. Soc., vol. VIII; 1855.)

Davidson.—*A monograph of the british fossil Brachiopoda.* (Palaeontographical Society; 1851-1855.)

Davidson.—*On italian tertiary brachiopoda.* (Geol. mag., Sept.-Oct. 1870.)

Deshayes.—*Mollusques de Morée in Expédition scientifique de Morée.* (Section des sciences physiques, tomo III. París; 1832.)

Deshayes.—*Anatomie et monographie du genre Dentale;* 1825.

Deslongchamps.—*Paléontologie française. Terrains jurassiques. Brachiopodes.* Paris; 1862-1885.

Deslongchamps.—*Nouvelles observations sur le genre Eligmus.* (Bull. Soc. linnéenne de Normandie. Caen; 1857.)

Dubois de Montpéreux.—*Conchyliologie fossile et aperçu géognostique des formations du plateau wolhyni-podolien.* Berlin; 1831.

F. Dujardin.—*Mémoire sur les couches du sol en Touraine et description des coquilles de la craie et des faluns.* (Mém. Soc. géol., 1.ª serie, tomo II, núm. 9; 1835.)

Dumortier.—*Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône*, tomos I-IV. París; 1864-1874.

Dumortier et Fontannes.—*Description des Ammonites de la zone à* Amm. tenuilobatus *de Crussol (Ardèche).* Paris-Lyon; 1876.

Dunker.—*Ueber die in der Molasse bei Günzburg unfer Ulm vorkommenden Conchylien und Pflanzenreste.* (Palaeontogr., tomo I, pág. 155. Cassel; 1848.)

Eichwald.—*Lethaea rossica ou Paléontologie de la Russie.* Stuttgart; 1859.

Ern. Favre.—*Description des fossiles du terrain jurassique de la montagne des Voirons (Savoie).* (Mém. Soc. paléont. suisse; 1875.)

Ern. Favre.—*Description des fossiles du terrain oxfordien des Alpes fribourgeoises.* (Mém. Soc. paléont. suisse, tomo III. Genève-Paris; 1876.)

Ern. Favre.—*La zone à* Ammonites acanthicus *dans les Alpes de la Suisse et de la Savoie.* (Mém. Soc. paléont. suisse, tomo IV. Genève; 1877.)

Ern. Favre.—*Description des fossiles des couches tithoniques des Alpes fribourgeoises.* (Mém. Soc. paléont. suisse, tomo VI. Genève; 1880.)

Férussac.—*Monographie des espèces vivantes et fossiles du genre* Melanopsis. (Mém. Soc. hist. nat. de Paris, tomo I: 1822.)

Fischer.—*Manuel de conchyliologie et de paléontologie conchyliologique.* París; 1887.

F. Fontannes.—*Les invertébrés du bassin tertiaire du SE. de la France. Les mollusques pliocènes de la vallée du Rhône et du Roussillon.* (2 vols.) Lyon-París; 1879-1882.

F. Fontannes.—*Études stratigraphiques et paléontologiques pour servir à l'histoire de la période tertiaire dans le bassin du Rhône.* Lyon-Paris.
II.—*Les terrains supérieurs du Haut Comtat Venaissin;* 1876.
III.—*Le bassin de Visan;* 1878.
VI.—*Le bassin de Crest (Drôme)*; 1880.
VII.—*Les terrains tertiaires de la région delphino-provençale;* 1881.

F. Fontannes.—*Description des Ammonites des calcaires du château de Crussol (Ardèche).* Lyon-Paris; 1879.

F. Fontannes.—*Sur une des causes de la variation dans le temps des faunes malacologiques à propos de la filiation des* Pecten restitutensis *et* P. latissimus. (Bull. Soc. géol., 3.ª serie, tomo XII, pág. 357; 1883.)

Th. Fuchs.—*Die jüngeren Tertiaerbildungen Griechenlands.* (Denkschr. der math. naturw. Klasse der k. Ak. der Wiss. Wien; 1877.)

Th. Fuchs.—*Beitraege zur kenntniss der Miocaenfauna Aegyptens und der libyschen Wüste.* (Palaeontographica, tomo XXX. Cassel; 1883.)

A. Gaudry.—*Animaux fossiles de l'Attique.* Paris; 1862-1867.

A. Gaudry, Fischer et Tournouër.—*Animaux fossiles du mont Léberon (Vaucluse).* París; 1873.

G. G. Gemmellaro.—*Studii paleontologici sulla fauna del calcare a* Terebratula janitor *del nord di Sicilia.* Palermo; 1868-1876.

G. G. Gemmellaro.—*Sopra alcune faune giurese e liasiche della Sicilia. Studi paleontologici.* Palermo; 1872-1882.

A. Goldfuss.—*Petrefacta Germaniae.* Düsseldorf; 1841-1844.

Albin Gras.—*Catalogue des corps organisés qui se rencontrent dans le département de l'Isère.* Grenoble; 1852.

Grateloup.—*Conchyliologie des terrains fossiles du bassin de l'Adour.* Bordeaux; 1840.

Guembel.—*Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes.* Gotha; 1861.

H. Haas.—*Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen.* (Abhand. zur geol. Spezialkarte von Els.-Lothr., tomo II. Strasbourg; 1882.

F. von Hauer.—*Ueber die Cephalopoden aus dem Lias der nordaestlichen Alpen.* (Denkschriften d. Math. naturw. Klase der k. Ak. Vienne; 1856.)

F. von Hauer.—*Beitraege zur Kenntnis der Heterophyllen der aesterreichischen Alpen.* (Sitzungsber. d. Math. naturw. Klase d. kais. Akad. Vienne; 1864.)

E. Haug.—*Beitraege zu einer Monographie der Ammonitengattung Harpoceras.* (Neues Jahrb. für Min. etc. Beil. B, tomo III, pág. 585.)

E. Haug.—*Die geologischen Verhaeltnisse der Neocomablagerungen der Puezalpe bei Corvara in Südtirol.* (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, tomo XXXVII, núm. 2; 1887.)

Ed. Hébert.—*Observations sur les calcaires à* Terebratula diphya *du Dauphiné et en particulier sur les fossiles des calcaires de la Porte-de-France. Descriptions* d'Amm. Nilsoni. (Bull. Soc. géol. de France, 2.ª serie, tomo XXIII, pág. 521; 1866.)

Herbich. — *Das Skéklerland.* (Mittheilungen aus dem Jahrb. ung. geol. Anstalt, tomo V, núm. 2; 1878.)

Hoernes.—*Die fossilen Mollusken des Tertiaerbeckens von Wien.* (*Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt.* Vienne; 1856-1876.)

W. Kilian.—*Description géologique de la montagne de Lure, Basses Alpes.* (Ann. Soc. géol., tomo. XIX-XX, et thèse pour le doctorat. París; 1888-1889.)

Koby.—*Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse.* (Mém. Soc. pal. suisse; 1880-1885.)

Krauss.—*Mollusken aus der Tertiaerformation von Kirchberg an der Iller.* (Württ. Jahresh. vaterl. Naturk., tomo VIII, 136; 1852.)

Locard.—*Description de la faune de la molasse marine et d'eau douce du Lyonnais et du Dauphiné.* (Arch. Muséum d'his. nat. de Lyon; 1878.)

P. de Loriol.—*Monographie de la zone à* Ammonites tenuilobatus *de Baden.* (Mém. Soc. pal. suisse; 1876-1878.)

P. de Loriol.—*Monographie des Crinoïdes fossiles de la Suisse.* (Mém. Soc. pal. suisse, tomo VI; 1879.)

P. de Loriol.—*Paléontologie française. Terrain jurassique. Crinoïdes;* 1882-1884.

Matheron.—*Catalogue méthodique et descriptif des corps organisés fossiles du département des Bouches-du Rhône et lieux circonvoisins.* Marseille; 1842.

Matheron.—*Recherches paléontologiques dans le midi de la France.* Marseille; 1878-1880.

Meneghini.—*Monographie des fossiles appartenant au calcaire rouge ammonitique de Lombardie et de l'Apennin de l'Italie centrale.* (In Stoppani, *Paleontologie lombarda.* Milán; 1867.)

Meneghini.—*Nuovi fossile illustrati dal prof. G Meneghini.* Pisa; 1853.

Michaud.—*Desoription de plusieurs espèces nouvelles de coquilles vivantes.* (Soc. linn. de Bordeaux. Bordeaux; 1829.)

H. Michelin.—*Monographie des Clypéastres fossiles.* (Mém. Soc. géol., 2.ª serie, tomo VII, núm. 2.)

H. Michelin.—*Iconographie zoophytologique.* Paris; 1840-1847.)

H. Milne-Edwards.—*Histoire naturelle des coralliaires.* (Collection des Suites à Buffon. París; 1857.)

Munier-Chalmas.—*Thecididae et Koninckidae.* (Bull. Soc. géol., 3.ª serie, tomo VIII, pág. 279; 1880.)

G. Gr. zu Münster.—*Bemerkungen zur naeheren Kenntniss der Belemniten.* Bayreuth; 1830.

Neumary.—*Jurastudien. Phylloceraten des Dogger und Malm.* (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, tomo XXI; 1871.)

Neumary.—*Die fauna der Schichten mit.* Asp. acanthicum. (Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt; 1873.)

Nicolis e Parona.—*Note Stratigraphiche e paleontologiche sul Giura superiore della provincia di Verona.* Roma; 1885.

Nyst.—*Description des coquilles et des polypiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique.* Bruxelles; 1843.

W. A. Ooster.—*Catalogue des céphallopodes fossiles des Alpes suisses.* (Mém. Soc. helv. des. sc. nat. Zurich; 1861.)

Oppel.—*Der mittlere Lias Schwabens.* (Württemb. naturw. Jahreshefte. Stuttgart; 1853.)

Oppel.—*Die Juraformation Englands, Frankreichs und des sudwestlichen Deutschlands.* (Württemb. naturw. Jahreshefte. Stuttgart; 1856-1858.)

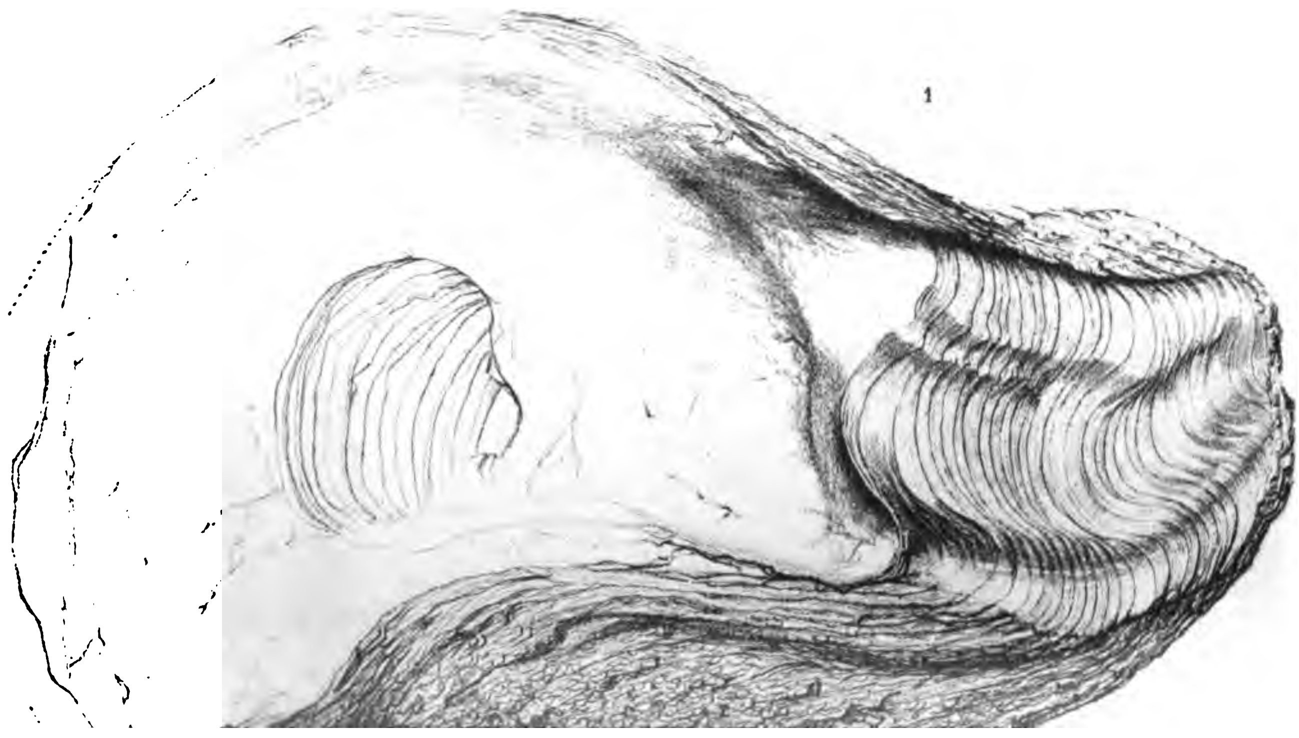
Oppel.—*Ueber die Brachiopoden des untern Lias.* (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., tomo XIII; 1861.)

Oppel.—*Paleontologische Mittheilungen aus dem Museum des kön. bayer. Staates.* Stuttgart; 1862.)

D'Orbigny.—*Prodrome de paléontologie Stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés.* Paris; 1850-1852.

D'Orbigny.—*Paléontologie française: T. jurassiques.* I, *Céphalopodes*, 1842-1849; *T. Crétacés*, tomo I, *Céphalopodes*, 1840-1842, y suplemento, 1847; tomo II, *Gastéropodes*, 1842; tomo III, *Lamelibranches*, 1843-1846; tomo IV, *Brachiopodes*, 1847-1850.

D'Orbigny.—*Paléontologie universelle des coquilles et des mollusques.* Paris; 1845.—*Mollusques vivants et fossiles.* Paris; 1855.


1


2


2



D'Orbigny.—*Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques.* París; 1849-1852.

D'Orbigny.—*Notice sur le genre* Hamulina. (Journal de Conchyliologie, tomo III, pág. 207; 1852.)

De Orueta.—*On some Points in the Geology of the neighbourhood of Malaga.* (Quart. Journ. Geol. Soc., tomo XXVII, pág. 109, lám. V; 1871.)

Philippi.—*Enumeratio molluscorum Siciliae tum viventium, tum in tellure tertiaria fossilium,* etc. Halii Saxonum; 1844.

Phillips.—*Illustrations of the Geology of Yorkshire.* York; 1829.

Pictet.—*Mélanges paléontologiques.* (Mém. Soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève. Genève; 1863-1868.)

Pictet et Campiche.—*Description des fossiles du terrain crétacé des environs de Sainte-Croix.* Genève; 1858-1871.

Pictet et de Loriol.—*Description des fossiles contenus dans le néocomien des Voirons.* (Mat. pour la Pal. suisse, 2.ª serie, I. Genève; 1858.)

Pillet et Fromentel.—*Description géologique et paléontologique de la colline de Lémenc.* Chambéry; 1875.

Pillet.—*Nouvelle description géologique et paléontologique de Lémenc sur Chambéry.* Chambéry; 1887.

Quenstedt.—*Petrafaktenkunde Deutschlands. Cephalopoden;* 1849.

Quenstedt.—*Der Jura.* Tübingen; 1858.

Quenstedt.—*Handbuch der Petrafaktenkunde,* 2.ª edición. Tübingen; 1867.

Quenstedt.—*Brachiopoden.* Leipzig; 1871.

Raspail.—*Histoire naturelle des Ammonites et der Térébratules.* Paris-Bruxelles; 1866.

Reinecke.—*Maris protogaei Nautilos et Argonautas vulgo Cornua Ammonis,* etc., *descripsit,* etc. Coburg; 1818.

Reynès.—*Monographie des Ammonites.* I. *Lias.* París; 1867.

Reynès.—*Essai de géologie et de paléontologie aveyronnaises.* París; 1868.

Roemer.—*Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges.* Hannover; 1836.

Rothpletz.—*Geologisch-palaeontologische Monographie der Vilser Alpen, mit besonderer Berücksichtigung der Brachiopoden-Systematik.* (Palaeontographica, tomo XXXIII.)

F. Sandberger.—*Die Land-und Suesswasser-Conchylien der Vorwelt.* Wiesbaden; 1870-1875.

V. Schlotheim.—*Versteinerungen aus V. Schlotheim's Sammlung und Nachtraege zur Petrafaktenkunde.* Gotha; 1822.

Seguenza.—*Paleontologia malacologica dei terreni terziarii del distretto di Messina.* (Mem. Soc. it. di sc. nat., vol. I. Milan; 1865.)

Seguenza.—*Studii paleontologici sui brachiopodi tertiarii dell' Italia meridionali,* núm. 1. Pisa; 1871.

Seguenza.—*Le Formazioni terziarie nella provincia di Reggio Calabria.* (R. Ac. dei Lincei. Roma; 1880.)

Sowerby.—*The mineral Conchology of Great Britain.* London; 1812-1823.

De Stefani.—*Lias inferiore ad arieti dell' Apennino settentrionale.* (Atti Soc. tosc. di Scienze nat. Memorie, tomo VIII, pág. 15. Pisa; 1887.)

G. Steinmann.—*Zur Kenntniss der Jura und Kreideformation von Caracoles* (*Bolivia*). (Neues Jahrb. für Min. geol. und Pal. I Beilage Band, 239; 1881.)

Stoppani.—*Studii geologici e paleontologici sulla Lombardia;* 1857.

Stoppani.—*Paléontologie lombarde ou description des fossiles de Lombardie.* (Comenzada en 1848.)

Suess.—*Die Brachiopoden der Stramberger Schichten.* (Von Hauer, Beitraege zur Paleontographie, I, núm. 1. Vienne; 1859.)

Thomae.—*Fossile Conchylien aus den Tertiaerschichten bei Hochheim und Wiesbaden.* (Nass. Jahrb., II, pág. 153; 1845.)

De Tribolet.—*Note sur le genre* Possidonomya *et en particulier sur les* Pos. alpina, *Gras. et* P. ornati, *Quenst.*, *suivi d'une liste des Posidonomyes jurassiques.* (Journal de Conchyliologie, 3.ª serie, tomo XXVI, núm. 3, página 247; 1876.)

Uhlig.—*Die Cephalopodenfauna der Wernsdorfer, Schichten.* (Denckschr. der mathem. naturwiss. Klasse der kais. Akad. der Wiss., tomo XLVII. Vienne; 1883.)

M. Vacek.—*Ueber die fauna der Oolithe von cap S. Virgilio.* (Abh. der k. k. geol. Reichsanstalt, tomo XII, núm. 3; 1886.)

Wood.—*A monograph of the Crag mollusca.* (Palaeontographical Society; 1848-1850.)

Zeuschner.—*Nowe lub niedokladnie opisane gatunki skamienialosci Tatrowych.* Warsawa; 1846.

H. de Zieten.—*Les pétrifications du Wurtemberg.* Stuttgart; 1830.

Zittel.—*Paleontologische Mittheilungen aus dem Museum des königl. bayer. Staates*, tomo III, núm. 5; G. Cotteau, *Die Echiniden der Stramberger Schichten.* Gassel; 1884.

Zittel.—*Die Cephalopoden der Stramberger Schichten.* (Pal. Mitth. aus d. Mus. des k. bayer. Staates. Stuttgart; 1868.)

Zittel.—*Geologische Beobachtungen aus den central Apenninen. Munich;* 1869. (In Benecke, Geogn. pal. Beitraege.)

Zittel.—*Die Fauna der aeltern Cephalopodenführenden Tithonbildungen.* (Pal. Mitth., etc., tomo II, 2. Cassel; 1870.)

Zittel.—*Handbuch der Palaeontologie München;* 1876-1889.

ÍNDICE.

EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN

DE LOS

FENÓMENOS QUE CARACTERIZARON EL TERREMOTO

DEL 25 DE DICIEMBRE DE 1884.

EXPERIMENTOS

ACERCA DE LA

VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN DE LOS SACUDIMIENTOS

EN DIVERSOS SUELOS

POR

MM. F. FOUQUÉ Y MICHEL LÉVY.

ESTUDIO GEOLÓGICO

DEL SUR DE ANDALUCÍA

DESDE LA SIERRA TEJADA Á LA NEVADA

POR

MM. CHARLES BARROIS Y ALBERT OFFRET.

ESTRATIGRAFÍA.

PETROGRAFÍA.

Rocas en filón.

Rocas sedimentarias y cristalofídicas.

ESTUDIO GEOLÓGICO

DE LA

SERRANÍA DE RONDA

POR

MM. MICHEL LÉVY Y BERGERON.

ROCAS CRISTALOFÍDICAS, ARCÁICAS Y CAMBRIANAS.

Gneises y Micacitas.

Micacitas cristalíferas.

Pizarras arcáicas y cambrianas.

ROCAS ERUPTIVAS.

Noritas, lerzolitas y serpentinas.

Dioritas.

Granulita.

Melafiros (espilitas), porfiritas y diabasas de estructura ofítica.

Erupción ofítica de Montillana.

TERRENOS SEDIMENTARIOS POSTERIORES AL CAMBRIANO.

PALEONTOLOGÍA.

Fósiles pliocenos de Los Tejares, junto á Málaga.

Fósiles pliocenos de San Pedro de Alcántara.

BIBLIOGRAFÍA.

ESTUDIO DE LOS TERRENOS

SECUNDARIOS Y TERCIARIOS

DE LAS PROVINCIAS DE

GRANADA Y MÁLAGA

POR

MM. BERTRAND Y KILIAN.

Páginas.

Terreno Cretáceo.

Terreno Eoceno.

Terreno Mioceno.

Terreno Plioceno.

Terrenos Cuaternarios y Recientes.

ROCAS ERUPTIVAS.

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE LA REGIÓN RECORRIDA.

HISTORIA DE LA REGIÓN DURANTE LOS PERÍODOS GEOLÓGICOS.

EL YACIMIENTO TITÓNICO

DE LA

FUENTE DE LOS FRAILES, JUNTO Á CABRA (CÓRDOBA)

POR

M. W. KILIAN.

ESTUDIO PALEONTOLÓGICO

ACERCA DE LOS

TERRENOS SECUNDARIOS Y TERCIARIOS DE ANDALUCÍA

POR

M. W. KILIAN.

Páginas.

LÁMINAS.

Lámina A.

Mapa geológico de la región de Andalucía conmovida por el terremoto de 25 de Diciembre de 1884, trazado con arreglo á los trabajos de los señores Michel Lévy, Bertrand, Barrois, Offret, Kilian y Bergeron.

Lám. B.

Porción del suelo de Andalucía conmovida por el terremoto de 25 de Diciembre de 1884, según los trabajos de la Comisión francesa destinada á estudiarlo.

Lám. C.

Aparato registrador de las vibraciones transmitidas por el suelo.

Lám. D.

Creusot. Casa de Pittavy. Vibraciones causadas por el choque de un martillo-pilón de 100 toneladas. *Rotación: una vuelta en diez segundos.*

Lám. E.

Montvicq. Granito. Explosión de una cantidad pequeña de dinamita á la inmediación del aparato registrador. *Rotación: una vuelta en cinco segundos.*

Lám. F.

Montvicq. Granito. Explosión de 10 quilogramos de dinamita á 30 metros del aparato registrador. *Rotación: una vuelta en cinco segundos.*

Lám. G.

Mina de Commentry. Areniscas hulleras. Explosión de cuatro quilogramos de pólvora de mina á 145 metros del aparato registrador. *Rotación: una vuelta en cinco segundos.*

Lám. H.

Saligny. Mármol cambriano. Explosión de ocho quilogramos de dinamita á 55 metros del aparato registrador. *Rotación: una vuelta en cinco segundos.*

Lám. I.

Vista del paraje de La Hermita en la sierra Almijara (1).

Lám. J.

Fig. 1.—Pizarra con cloritoide, de Motril.
Fig. 2.—Micacita con andalucita y estaurótida, de la rambla de La Mamola.

Lám. K.

Fig. 1.—Anfibolita con anfibol sodífero, del río de Lanjarón.
Fig. 2.—Caliza con dialaga, de Játar.

(1) Además de esa vista, acompañan á la obra original otras nueve, en su mayor parte de ruínas, de las que, por no ser esenciales, se ha prescindido en esta traducción.

Lám. L.

Fig. 1.—Norita anórtica con peridoto, formando tránsito á serpentina, del puerto de La Mujer, entre La Sepultura y Tolox.
Fig. 2.—Gneis con cordierita, de la confluencia de los caminos de Istán á Monda y á Tolox.

Lám. M.

Fig. 1.—Dolomía metamórfica, de los llanos de Juánar, entre Ojén ó Istán.
Fig. 2.—Dolomía metamórfica, de la misma procedencia.

Lám. N.

Fig. 1.—Norita amórfica con peridoto, de Los Peñones, en la orilla derecha del Alfraguara, cerca de Tolox.
Fig. 2.—Anfibolita, de entre Almuñécar y Nerja.

Lám. O.

Fig. 1. *a*, *b*...—*Conus Brocchii*, Bronn; de Los Tejares de Málaga.
Fig. 2. *a*, *b*...—*Fusus longiroster*, Brocchi; de Los Tejares.
Fig. 3. *a*, *b*...—*Turbo fimbriatus*, Bronn; de idem.
Fig. 4. *a*, *b*...—*Marginella auris leporis*, Broc.; de San Pedro de Alcántara.
Fig. 5. *a*, *b*, *c*.—*Enmargarita Cuadrae*, n. sp.; de idem.
Fig. 6. *a*, *b*, *c*.—*Enmargarita Fischeri*, n. sp.; de idem.
Fig. 7. *a*, *b*, *c*.—*Rimula Capuliformis*, Pecchioli; de idem.

Lám. P.

Fig. 1. *a*, *b*, *c*.—*Acroreia dubia*, n. sp.; de San Pedro de Alcántara.
Fig. 2........—*Loxoporus Divae*, Ch. Velain; de idem.
Fig. 3........—*Pecten fenestratus*, Forbes; de idem.
a, *b*...—Valva izquierda.
c, *d*, *e*.—Valva derecha.
Fig. 4. *a*, *b*, *c*.—*Pecten Macphersoni*, n. sp.; de San Pedro de Alcántara.
Fig. 5. *a*, *b*, *c*.—*Pectunculus Oruetae*, n. sp.; de idem.
Fig. 6. *a*, *b*...—*Arca Fouquei*, n. sp.; de idem.
Fig. 7. *a*, *b*...—*Plesiarca pectunculoides*, Scacchi; de idem.
Fig. 8. *a*, *b*...—*Leda consanguinea*, Bellardi; de idem.

Lám. Q.

Fig. 1. *a*, *b*.—*Leda Bellardi*, n. sp.; de San Pedro de Alcántara.
Fig. 2. *a*, *b*.—*Leda Heberti*, n. sp.; de idem.
Fig. 3. *a*, *b*.—*Yoldia Genei*, Bellardi; de idem.

Fig. 4. *a*, *b*.—*Cardium Munieri*, n. sp.; de San Pedro de Alcántara.
Fig. 5. *a*, *b*.—*Gonilia bipartita*, Philippi; de idem.
Fig. 6. *a*, *b*.—*Montacuta bidentata*, Montagu; de idem.
Fig. 7. *a*, *b*.—*Kellyella abyssicola*, Sars; de idem.
Fig. 8. *a*, *b*.—*Turquetia fragilis*, Ch. Velain; de idem.
Fig. 9......—*Corbula? hispanica*, n. sp.; de idem.
a, *b*.—Valva derecha.
c, *d*.—Valva izquierda.
Fig. 10. *a*, *b*.—*Digitaria digitaria*, Linn.; de San Pedro de Alcántara.

Lám. R.

Bosquejo de un plano geológico de la sierra Elvira, por los Sres. Bertrand y Kilian.

Lám. S.

Fig. 1..........—Laja con diversas bivalvas (*Lucina*, etc.) y *Myophoria vestita*, v. Alb.—Trias superior.—Desmontes del ferrocarril entre Gobantes y El Chorro.—(Colección de la Sorbonne.)
Fig. 2. *a*, *b*.....—*Arietites* cf. *multicostatus*, Hauer sp.—Lías con *P. Aspasia*.—Salinas.—(Colec. de la Sorbonne.)
Fig. 3..........—*Pygope Aspasia*, Men. sp., var. *mayor*, Zitt.—Lías con *Spiriferina rostrata*.—Salinas.—(Colec. de la Sorbonne.)
a. ......—Vista de la parte frontal, colocado el ejemplar con la valva menor abajo.
b......—Vista de la valva mayor.
c...—Vista de perfil.
Fig. 4. *a*, *b*.....—*Zeilleria Partschi*, Opp. sp.—Lías con *Spiriferina rostrata*.—Salinas.—(Colec. de la Sorbonne.)
Fig. 5. *a*, *b*, *c*...—*Rhynchonella bidens*, Phil.—Lías medio.—Villanueva del Rosario.—(Colec. de la Sorbonne.)
Fig. 6. *a*, *b*, *c*, *d*.—*Rhynchonella Dalmasi*, Dum.—Lías medio.—Salinas.
Fig. 7. *a*, *b*.....—*Harpoceras algovianum*, Opp. sp.—Lías medio.—Sierra Elvira.
Fig. 8. *a*, *b*.....—*Rhacophyllites lariensis*, Men. sp.—Lías medio.—Sierra Elvira.
Fig. 9. *a*, *b*.....—*Pycope erbaensis*, Suess. sp.—Lías medio.—Sierra Elvira.

Lám. S'.

Fig. 1. *a*, *b*...—*Harpoceras Bertrandi*, n. sp.—Lías medio.—Sierra Elvira.
Fig. 2. *a*, *b*...—*Phyllocrinus* aff. *alpinus*, d'Orb.—Lías medio.—Sierra Parapanda.
c.—Magnitud natural del ejemplar.

Fig. 3. *a, b*...—*Phylloceras cylindricum*, Sow. sp.—Lías.—Baños de Alhama.
Fig. 4. *a*.....—*Phylloceras subnilsoni*, n. sp.—Lías superior.—Montefrío.—(Colección de M. de Verneuil.)
b...—Sutura de un tabique del ejemplar precedente:
S'. Sillas ventral y lateral.
*S.*ª Sillas accesorias.
Fig. 5. *a, b*...—*Terebratula circumdata*, Desl.—Dogger.—Desmontes de El Chorro.
Fig. 6. *a, b*...—*Simoceras torcalense*, n. sp.—Malm.—Torcal Alto.

Lám. T.

Fig. 1. *a, b*...—*Simoceras* cf. *agrigentinum*, Gemm. sp.—Malm.—Cabra.—(Colección de M. de Verneuil)
Fig. 2. *a, b*...—*Peltoceras Fouquei*, n. sp.—Malm.—Cabra.—(Colec. de M. de Verneuil.)
Fig. 3. *a, b*...—*Peltoceras bimammatum*, Qu. sp.—Malm.—Cabra.—(Colección de M. de Verneuil.)
Fig. 4. *a, b*...—*Belemnites (Hibolites) Conradi*, n. sp.—Titónico superior.—Fuente de Los Frailes.
Fig. 5. *a, b, c*.—*Belemnites (Duvalia) Deeckei*, n. sp.—Titónico superior.—Fuente de Los Frailes.

Lám. T'.

Fig. 1. *a, b*.—*Belemnites (Duvalia) Haugi*, n. sp.—Titónico superior.—Fuente de Los Frailes.
Fig. 2. *a, b*.—*Aptychus latus*, Park.—Titónico superior.—Fuente de Los Frailes.
Fig. 3. *a*...—*Rhacophyllites Loryi*, Mun. Ch. sp.—Titónico inferior.—Loja.
b.—Sutura de un tabique del mismo ejemplar.
Fig. 4. *a, b*.—*Rhacophyllites Levyi*, n. sp.—Titónico inferior.—Loja.
Fig. 5. *a, b*.—*Holcostephanus Negreli*, Math.—Titónico superior.—Fuente de Los Frailes.

Lám. U.

Fig. 1........—*Perisphinctes Chalmasi*, n. sp.—Titónico.—Al norte de Las Chozas.
Fig. 2. *a, b*...—*Perisphinctes Fischeri*, n. sp.—Titónico.—Cabra.—(Colección de M. de Verneuil.)
Fig. 3. *a, b*...—*Perisphinctes Lorioli*, Zitt.—Titónico superior.—Fuente de Los Frailes.

Lám. U'.

Fig. 1. *a, b*...—*Perisphinctes colubrinus*, Rein. sp.—Titónico.—Cabra.—(Colección de M. de Verneuil.)

Fig. 2. *a*, *b*...—*Perisphinctes colubrinus*, Rein. sp.—Titónico inferior.—Loja.

Fig. 3. *a*, *b*...—*Perisphinctes moravicus*, Opp. sp.—Titónico inferior.—Loja.

Fig. 4. *a*, *b*. .—*Perisphinctes Falloti*, n. sp.—Titónico.—Cabra.

Lám. V.

Fig. 1. *a*, *b*...—*Hoplites carpathicus*, Zitt.—Titónico superior.—Fuente de Los Frailes.

Fig. 2. *a*, *b*...—*Hoplites Vasseuri*, n. sp.—Titónico.—Loja.

Fig. 3. *a*, *b*...—*Hoplites privasensis*, Pictet sp.—Titónico superior.—Fuente de Los Frailes.

Fig. 4. *a*, *b*...—*Hoplites Tarini*, n. sp.—Titónico superior.—Idem.

Fig. 5........—*Hoplites Chaperi*, Pictet.—Forma típica. Vaciado de un ejemplar de Aizy (Isère).—(Colección de Lory en la Sorbonne.)

Lám. V'.

Fig. 1........—*Hoplites Chaperi*, Pictet sp.—Vaciado de un ejemplar de Aizy.—(Colección de Lory en la Sorbonne.)

Fig. 2. *a*, *b*...—*Hoplites Macphersoni*, n. sp.—Titónico superior.—Fuente de Los Frailes.

Fig. 3. *a*, *b*...—*Hoplites Calisto*, d'Orb. sp.—Titónico.—Cabra.

Fig. 4........—*Hoplites* aff. *occitanicus*, Pictet sp.—Titónico superior.—Fuente de Los Frailes.

Fig. 5. *a*, *b*...—*Hoplites Botellae*, n. sp.—Titónico.—Loja.

Fig. 6. *a*, *b*...—*Hoplites Malladae*, n. sp.—Titónico.—Cabra.—(Colec. de M. de Verneuil.)

Lám. X.

Fig. 1. *a*, *b*...—*Hoplites Andreaei*, n. sp.—Titónico superior.—Cabra.—(Colección de M. de Verneuil.)

Fig. 2........—*Hoplites Castroi*, n. sp.—Titónico.—Cabra.

Fig. 3. *a*, *b*...—*Hoplites Bergeroni*, n. sp.—Titónico superior.—Cabra.

Fig. 4. *a*, *b*...—*Hoplites Malbosi*, Pictet sp.—Titónico superior.—Cabra.

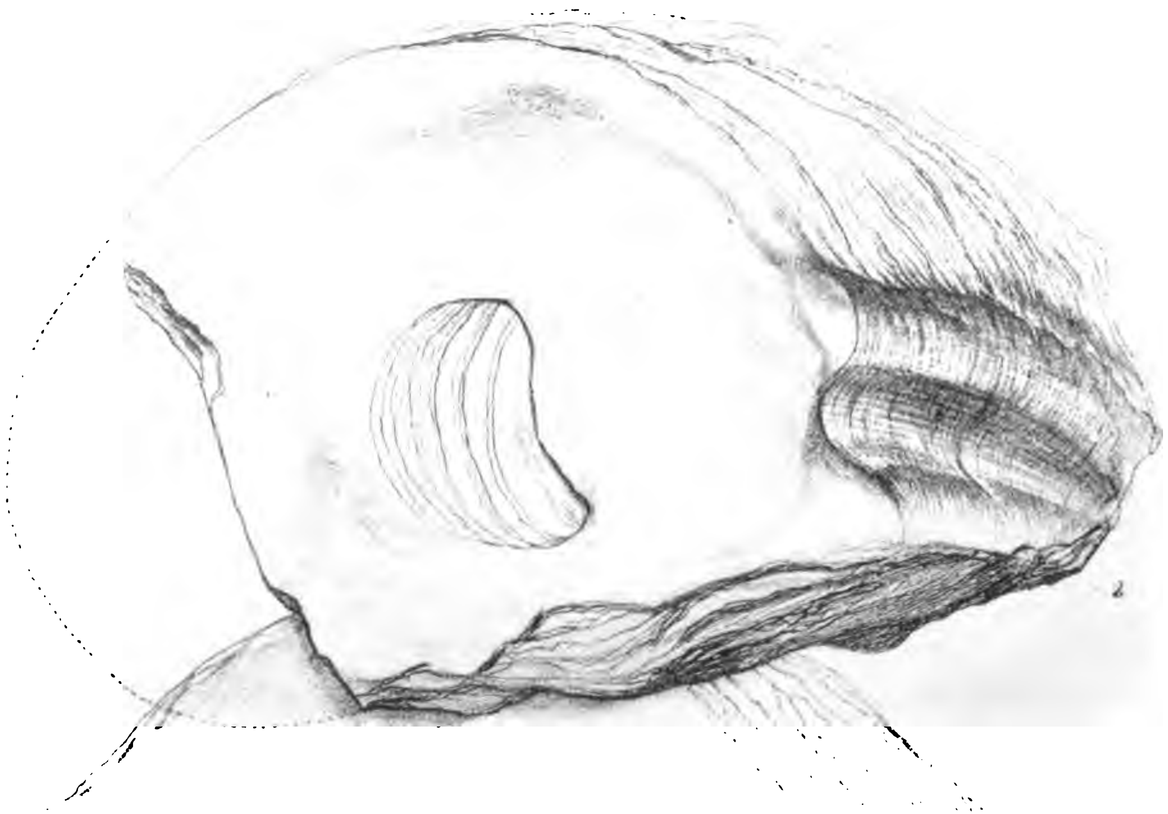
Fig. 5. *a*, *b*, *c*.—*Peltoceras Edmundi*, n. sp.—Titónico inferior.—Loja.

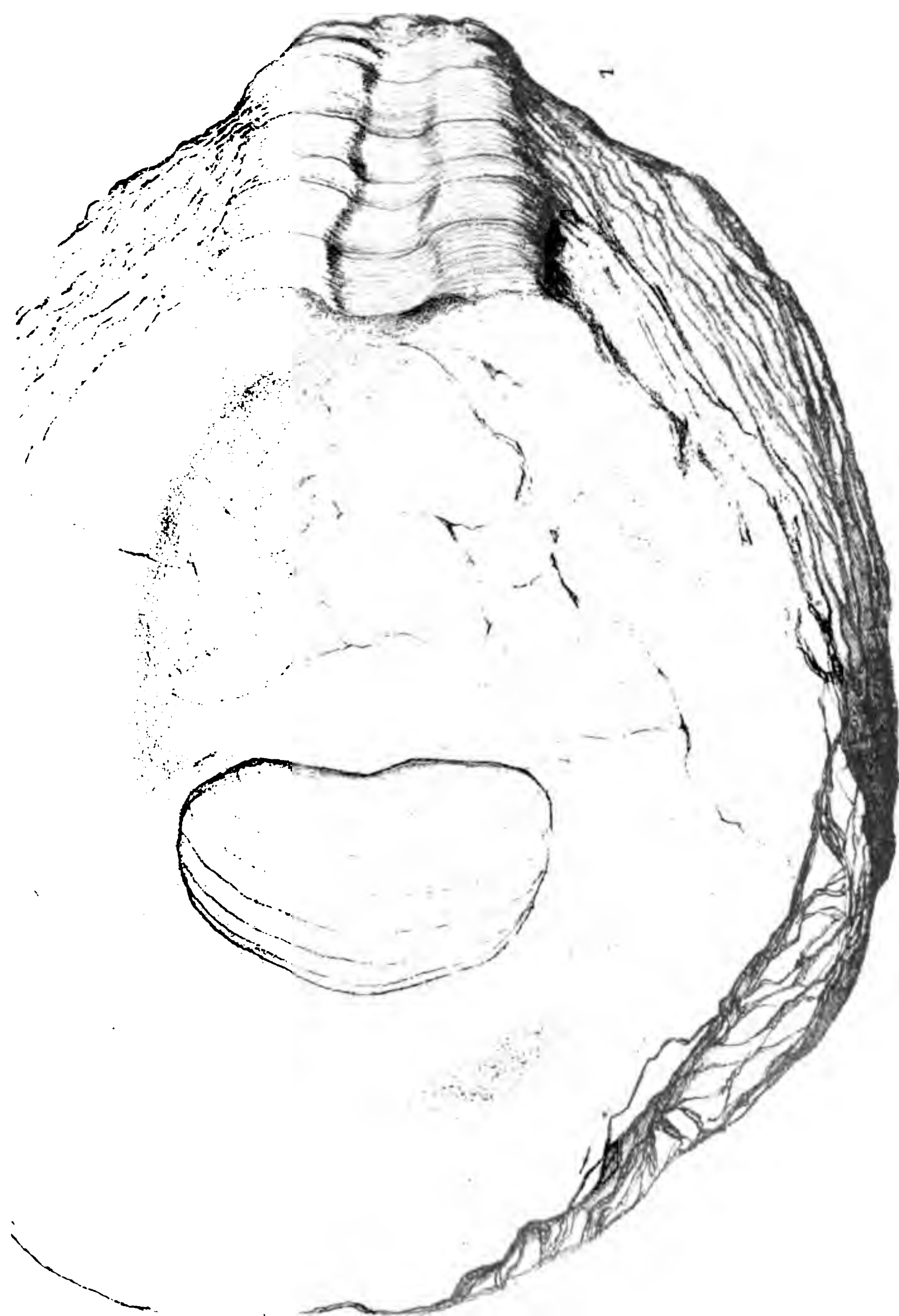
Lám X'.

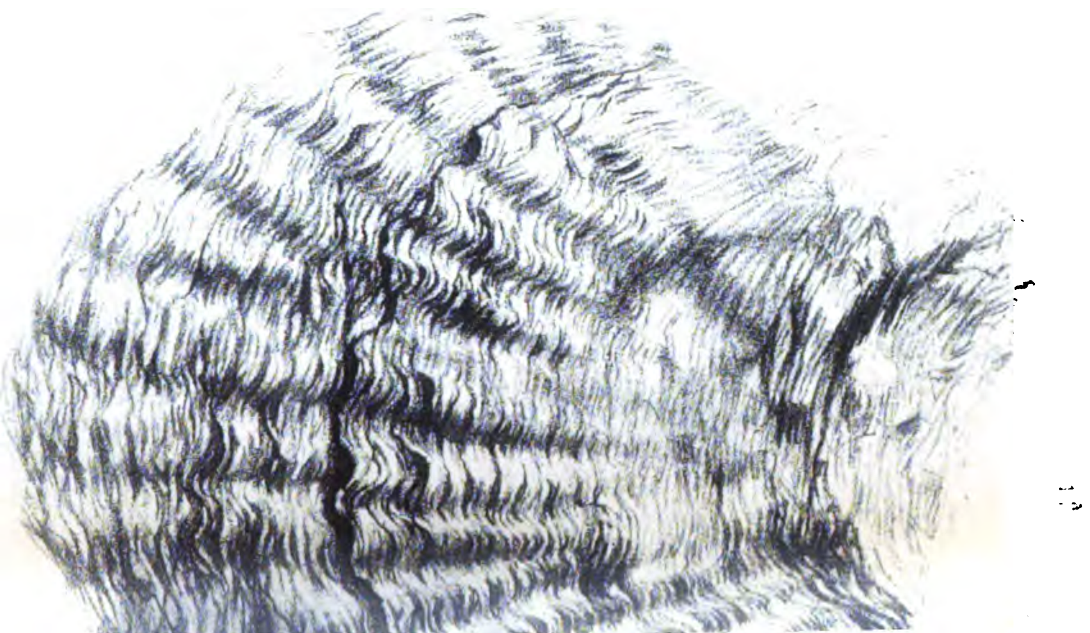
Fig. 1. *a*, *b*...—*Peltoceras Cortazari*, n. sp.—Titónico superior.—Cabra.

Fig. 2........—*Peltoceras Cortazari*, n. sp.—Titónico superior.—Cabra.

Fig. 3........—*Peltoceras Cortazari*, n. sp. Adulto.—Titónico superior.—Cabra.


2


1



2



Fig. 4. *a, b*...—*Perisphinctes sublorioli*, n. sp.—Titónico superior.—Fuente de Los Frailes.

Fig. 5. *a, b*...—*Aucella carinata*, Par. sp.—Titónico superior.—Fuente de Los Frailes.—(Colección de M. de Verneuil.)

Fig. 6.........—*Hemicidaris Zignoi*, Cott.—Titónico superior.—Fuente de los Frailes.

Fig. 7. *a, b*...—*Pecten praescabriusculus*, Font., var. *talaraensis*, nobis.—Helvético inferior.—Talará.

Fig. 8. *a, b*...—*Pecten scabriusculus*, Math., var. *iberica*, nobis.—Helvético superior.—Albuñuelas.

Fig. 9.........—*Pecten Zitteli*, Fuchs.—Helvético.—Escúzar.

Fig. 10. *a, b*..—*Cidaris avenionensis*, Cott.—Helvético.—Alhama.

Fig. 11. *a*....—*Cerithium mitrale*, Eichw. (según un vaciado).—Mioceno superior.—Á levante de Jayena.

b..—*Cerithium vulgatum*, Brug. (según un vaciado).—Mioceno superior.—Idem.

Fig. 12. *a, b*..—*Melanopsis impressa*, Krauss.—Yeso mesinense.—Arenas del Rey.

Fig. 13. *a, b*...—*Bithinella etrusca*, Cap. sp.—Mesinense.—Arenas del Rey.

Fig. 14. *a, b, c*.—*Planorbis Mantelli*, Dunker (*solidus*, Thom. var.)—Mesinense.—Arenas del Rey.

Lám. Y.

Fig. 1.........—*Ostrea Chicaensis*, Mun. Ch.—Valva libre ó derecha de un ejemplar prosogiro.—Helvético.—Ben Chicao (Argelia).—(Colección de la Sorbonne.)

Fig. 2.........—*Ostrea Welschi*, n. sp.—Valva izquierda ó fija de un ejemplar opistogiro.—Helvético.—Ben Chicao (Argelia).—(Colección de la Sorbonne.)

Lám. Y'.

Fig. 1.........—*Ostrea Velaini*, Mun. Ch.—Valva izquierda ó fija de un ejemplar opistogiro.—Helvético de Argelia.—(Colección de la Sorbonne.)

Fig. 2.........—*Ostrea Velaini*, Mun. Ch.—Valva derecha ó libre del mismo individuo.—Helvético de Argelia.—(Colección de la Sorbonne.)

Lám. Z.

Fig. 1.........—*Ostrea Velaini*, Mun. Ch.—Valva izquierda ó fija.—Helvético.—Montefrío.

Fig. 2.........—*Ostrea Welschi*, n. sp.—Valva derecha ó libre de un ejemplar opistogiro.—Helvético.—Montefrío.

Lám. Z'.

Fig. 1. *a*.....—*Ostrea Offreti*, n. sp.—Valva izquierda de un ejemplar opistogiro.—Helvético.—Montefrío.

b ...—La misma valva vista por dentro.

Fig. 2........—Gancho, también de la valva izquierda, de otro individuo, igualmente opistogiro.—Helvético.—Montefrío.

ÍNDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN ESTE TOMO.

Páginas.

INDICE

DE LAS LÁMINAS CONTENIDAS EN ESTE TOMO.

24

